

# ধুমকেতু

শ্রীরাধাগোবিন্দ চন্দ্র

সুখিপত্র

৯ এগার্টনি বাগান লেন, কলিকাতা—৭০০ ০০৯

২ বঙ্কিম চ্যাটার্জী স্ট্রীট, কলিকাতা—৭০০ ০০৯

প্রকাশক এ. সাহা । ৯' এ্যান্টনি বাগান লেন । কলিকাতা-৭০০০০২২২

গ্রন্থকর্তা : কালিদাস চন্দ্র, দুর্গাদাস চন্দ্র, তারাপদ চন্দ্র, বৈষ্ণবনাথ চন্দ্র

দ্বিতীয় সংস্করণ : এপ্রিল, ১৯৮৫

মুদ্রক শ্রীমতী অঞ্জলি মুখার্জী । সারদা আর্ট প্রেস ।  
১৩১ বলাই সিংহ লেন । কলিকাতা-৭০০০০৯

Dec. no - 16495

মূল্য : কুড়ি টাকা

## নিবেদন

বর্তমান পাঠকদের নিকট রাধাগোবিন্দ চন্দ্র এই নামটি সাধারণভাবে পরিচিত নয়; কিন্তু আমাদের দেশে মৌলিক বিজ্ঞান সাধনার ক্ষেত্রে, বিশেষ করে জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে তাঁর দান একদিন আন্তর্জাতিক স্বীকৃতি লাভ করেছিল।

পরিণত বয়সে রাধাগোবিন্দ চন্দ্র জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে নানা প্রবন্ধ ও একাধিক বই লিখেছিলেন; যদিও ‘ধুমকেতু’ বইটি ছাড়া বাকি সব কটিই এখনও পাণ্ডুলিপি আকারে বন্দীদশায় রয়েছে। এখন থেকে প্রায় ত্রিশ বছর আগে ‘ধুমকেতু’ বইটি মেসার্স গোকুল চন্দ্র দত্ত অ্যান্ড কোং স্টেশনার্স অ্যান্ড প্রিন্টার্স, ২-এ ডালহৌসী স্কোয়ার, কলিকাতা-১ থেকে প্রকাশিত হয়েছিল, কিন্তু বহুকাল যাবৎ বইটি দুস্প্রাপ্য।

বর্তমান পাঠক-সমাজ বিজ্ঞান বিষয়ে যথেষ্ট সচেতন, এবং আগামী ১৯৮৬ খ্রিস্টাব্দে হালীর ধুমকেতু দেখা যাবে। স্বভাবতই বিজ্ঞান-সচেতন পাঠকদের কাছে এই বিষয়টি আকর্ষণীয়। বস্তুত ‘ধুমকেতু’ বইতে ধুমকেতু প্রসঙ্গে নানা পৌরাণিক ও আধুনিক ব্যাখ্যা ছাড়াও বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের নিজের দেখা হালীর ধুমকেতু সম্পর্কে বিস্তৃত বর্ণনা রয়েছে। তবে পাঠকদের স্মরণ রাখতে হবে যে, লেখক এখন থেকে প্রায় ত্রিশ-পঁয়ত্ৰিশ বছর আগে বইটি লিখেছেন, এবং বিজ্ঞানের যে-কোনো বিষয়ের মতোই জ্যোতির্বিজ্ঞানও গত ত্রিশ বছরে দ্রুত গতিতে এগিয়েছে। এই কারণে প্রয়োজন বোধে ‘ফুট নোট’ হিসাবে কিছু তথ্য সংযোজিত হয়েছে। ‘ধুমকেতু’ বইটি প্রকাশের কারণ প্রধানত দুটি: প্রথমত, বাংলা ভাষায় এই ধরনের বই-এর অভাব মেটানো; দ্বিতীয়ত, রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের মতো একজন বিজ্ঞানীকে বর্তমান পাঠকসমাজের কাছে তুলে ধরা।

এই কারণে মূল বই গুরুত্ব আনে এবং পরিশিষ্টে বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের পরিচয় দেওয়ার চেষ্টা করা হয়েছে।

এই বই প্রকাশনে বিশিষ্ট বিজ্ঞানী ডঃ জগদীশচন্দ্র ভট্টাচার্য, Director, Indian Institute of Astrophysics, Bangalore, এবং শ্রী অমলেন্দু বন্দ্যোপাধ্যায়, Director, Positional Astronomy Centre, Calcutta, রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে লেখা ও একাধিক ধুমকেতুর ফটো দিয়ে বইটিকে যথেষ্ট সমৃদ্ধ করেছেন। তাঁদের কাছে আমরা বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ।

প্রয়াত রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের জ্যেষ্ঠপুত্র শ্রীকালিদাস চন্দ্র মহাশয়ের অনুরোধে এই বই প্রকাশনে বিশেষ সাহায্য করেছে।

সহকর্মী অধ্যাপক শ্রী অরবিন্দ ভট্টাচার্য এই বই প্রকাশ বিষয়ে বিশেষভাবে সাহায্য করেছেন। তাঁর কাছে আমরা বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ।



কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়ের ডঃ মৃণালকান্তি দাশগুপ্ত, ডঃ শোভাকর গাঙ্গুলী,  
ডঃ এম. সি. চাকি, পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ, কলিকাতা প্লানেটোরিয়ামের  
ডঃ রমাতোষ সরকার, এশিয়াটিক সোসাইটি, প্রেসিডেন্সি কলেজের অধ্যক্ষ  
ডঃ অচিন্ত্যকুমার মুখোপাধ্যায়, স্বরেন্দ্রনাথ কলেজের ডঃ মধুসূদন ঘোষাল, ডঃ  
বিদ্যাকুমার দত্ত, ডঃ সলিলরঞ্জন মাইতি, আকাশবাণী কলিকাতা-র ডঃ অমিতকুমার  
চক্রবর্তী, আজকাল-এর যুগলকান্তি রায়, শ্রীমিহির ভট্টাচার্য ও অতীন্দ্র প্রবীণ ও  
প্রাক্ত ব্যক্তি দ্বারা এই বই প্রকাশনে নানাভাবে সাহায্য করেছেন তাঁদের সকলের  
কাছে কৃতজ্ঞচিত্তে ঋণ স্বীকার করছি।

প্রসঙ্গত, প্রয়াত রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের গবেষণা কাজ সংগ্রহে হার্ভার্ড  
অবজারভেটরী, ব্রিটিশ অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল অ্যাসোসিয়েশন, আমেরিকান অ্যাসো-  
সিয়েশন অব ভ্যারিয়েবল স্টার অবজারভার সংস্থার সাহায্যও অকপটে স্বীকার  
করছি।

পরিশেষে 'পুথিপত্র'-এর পরিচালক শ্রী অচ্যুতানন্দ সাহা মহাশয়ের বিজ্ঞানী  
রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে গভীর শ্রদ্ধা ও তাঁর প্রণীত 'ধূমকেতু' বইটি অতি সত্বর  
প্রকাশনের দায়িত্ব গ্রহণ করে আমাদের বিশেষভাবে কৃতজ্ঞতা পাশে আবদ্ধ  
করেছেন।

নবপল্লী, বারাসাত

১৪ই ডিসেম্বর, ১৯৮৪

সম্পাদকদ্বয়

রমাতোষ চক্রবর্তী  
ইন্দুশেখর সিন্হা

## অবতারণা

ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান চর্চার ইতিহাসে প্রয়াত রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের নাম মোটেই পরিচিত নয়। কিন্তু ভাববার কথা, যে মানুষটি তাঁর নিজের দেশে ছিলেন প্রায় অনাদৃত, পাশ্চাত্য বিজ্ঞানীমহল তাঁকেই তাঁর জ্যোতির্বিজ্ঞান-সংক্রান্ত নানা পর্যবেক্ষণের জন্তে সম্মানসূচক উপাধি ও পদক উপহার দিয়ে সম্মানিত করেন।

রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের জীবনের কয়েকটি বিষয় পাঠকদের জানা নিতান্ত প্রয়োজন বলে এখানে বলছি। বর্তমান বাংলাদেশের যশোর জেলায় ১৮৭৮ খ্রীস্টাব্দে তাঁর জন্ম। তাঁর পাঠ্যপুস্তকের সঙ্গে সম্পর্ক ছিল মাত্র স্কুলের এন্ট্রান্স পর্যন্ত। যশোর জেলায় কালেক্টরী অফিসে পনের টাকা মাইনের সামান্য কেরানীর চাকরী দিয়ে তাঁর কর্মজীবন শুরু। তাঁর দিন কাটতো কালেক্টরী অফিসে, কিন্তু রাতে রাধাগোবিন্দের নেশা ছিল আকাশ দেখার। এর জন্ত প্রয়োজন ছিল দূরবীণ, কিন্তু দূরবীণ কেনার পয়সা নেই—অনেক কষ্টে নিজের স্বল্প উপার্জন থেকে অর্থ বাঁচিয়ে ১৯১২ খ্রীস্টাব্দ নাগাদ ইংলণ্ড থেকে তিন ইঞ্চি ব্যাসের একটি দূরবীণ কিনেছিলেন এবং সেই দূরবীণ দিয়ে সারা রাত জেগে পরিবর্তনশীল নক্ষত্রগুলির (Variable stars) তথ্য লিপিবদ্ধ করতেন। এইসব তথ্যের নিয়মিত গ্রাহক ছিল মার্কিন দেশের হার্ভার্ড মানমন্দির, ব্রিটিশ অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল অ্যাসোসিয়েশন, ফ্রান্সের লিয়ঁ মানমন্দিরের মতো পৃথিবীর বিখ্যাত জ্যোতির্বিজ্ঞান সংস্থা। আমেরিকায় এক নক্ষত্র-বিজ্ঞানী সংস্থা AAVSO (American Association of Variable Star Observers) তাঁর এই নক্ষত্র গবেষণা কাজে সাহায্য করার জন্ত তাঁকে একটি ছয় ইঞ্চি ব্যাসের শক্তিশালী দূরবীণ উপহার দিয়েছিলেন। রাধাগোবিন্দ এই দূরবীণের উপযুক্ত ব্যবহার করে পরিবর্তনশীল নক্ষত্রের নানারকম তথ্য নিধারণ করতে সমর্থ হন। গর্ব করে বলে পরবর্তনশীল নক্ষত্রের নানারকম তথ্য নিধারণ করতে সমর্থ হন। গর্ব করে বলেন যে, তাঁর এই গবেষণার স্বীকৃতি হিসাবে ফ্রান্সের শিক্ষা বিভাগ ১৯২৮ খ্রীস্টাব্দে OARF (Officer d'Academic Republique Francaise) সম্মানসূচক উপাধি ও সেইসঙ্গে একটি পদক প্রদান করে রাধাগোবিন্দকে সম্মানিত করেন। ১৯৪৭ খ্রীস্টাব্দে দেশবিভাগের পর কলকাতার উপকণ্ঠে বারাসাতে স্থায়িভাবে তাঁকে সপরিবারে বসবাস করতে হয়। রাধাগোবিন্দ তাঁর জীবনের শেষ দিন পর্যন্ত অত্যন্ত নিষ্ঠার সঙ্গে জ্যোতির্বিজ্ঞান গবেষণায় ডুবে থেকে ১৯৭৫ খ্রীস্টাব্দে ইহলোক ত্যাগ করেন। কিন্তু বড়ই পরিতাপের বিষয় যে, আমাদের দেশ স্বাধীনতালাভের পরেও, এত উঁচু মানের বিজ্ঞান-চর্চার জন্ত তাঁকে কোনও রকম সম্মান দেয় নি।



রাধাগোবিন্দের জ্যোতির্বিজ্ঞান-বিষয়ক বহু লেখা তখনকার পত্রপত্রিকায় প্রকাশিত হয়, কিন্তু তাঁর জীবদ্দশায় মাত্র একখানি বই ‘ধূমকেতু’ প্রকাশিত হয়েছিল। আর এও উল্লেখযোগ্য যে, ১৯১০ খ্রীস্টাব্দে যখন হালীর ধূমকেতুকে খালি চোখে দেখা যায়, তখন তিনি এই ধূমকেতুটিকে নানাভাবে পর্যবেক্ষণ করেন, যদিও দূরবীণ সাহায্যে দেখার সৌভাগ্য তখনো তাঁর হয় নি। ‘ধূমকেতু’ বইখানিতে ধূমকেতু সম্পর্কে এমন অনেক তথ্য রয়েছে যেগুলো আজও অনেক সাধারণ মানুষকে আকৃষ্ট করবে এবং ধূমকেতু দেখা ও তার সম্পর্কে আরও জানার জন্যে প্রলুব্ধ করবে। আগামী ১৯৮৬ খ্রীস্টাব্দে জানুয়ারির শেষের দিকে আশা করা যায় হালীর ধূমকেতুকে আমরা আবার খালি চোখে আকাশে দেখতে পাব। এখানে একটি কথা পাঠকের জানা দরকার যে, ধূমকেতুর উৎপত্তি ও এর জীবনরহস্য সম্পর্কে কোন স্থির সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া আজও বিজ্ঞানীদের পক্ষে সম্ভব হয় নি। ১৯৮৬ খ্রীস্টাব্দে হালীর ধূমকেতুর পুনরাবির্ভাবকে উপলক্ষ করে, নানারকম সর্বাধুনিক মহাকাশযান পাঠিয়ে সারাবিশ্বের বিজ্ঞানীমহল ধূমকেতু-রহস্যের সমাধানের পরিকল্পনা করেছেন। আশা করা যাচ্ছে, এইসব বৈজ্ঞানিক পরীক্ষা-নিরীক্ষা থেকে ধূমকেতু সম্পর্কে অনেক নতুন তথ্য আমরা জানতে পারব। সত্যি কথা বলতে কি, জ্যোতির্বিজ্ঞান এগিয়ে চলেছে অসামান্য দ্রুত গতিতে। তাই অনেকের মনে হতে পারে, যে-‘ধূমকেতু’ বইখানি এখন থেকে প্রায় ত্রিশ বছর আগে প্রকাশিত হয়েছিল, তার পুনর্মুদ্রণের সার্থকতা কোথায়? আমার মনে হয়, আছে। সর্বাধুনিক আকাশ পর্যবেক্ষণের হাতিয়ার ছাড়া, শুধুমাত্র অপরিসীম নিষ্ঠা ও অধ্যবসায় থাকলে একজন মানুষ জ্যোতির্বিজ্ঞান চর্চা ও গবেষণায় কতদূর সাফল্য লাভ করতে পারে, এই ‘ধূমকেতু’ বইখানির মাধ্যমে সাধারণ পাঠক সেটি অনুভব করতে পারবেন। এই বইখানি সাধারণ পাঠকের মনে এবং বিশেষ করে স্থল কলেজের ছাত্রছাত্রীর অন্তরে, ধূমকেতু সম্পর্কে একটা আগ্রহ সৃষ্টি করতে যদি সক্ষম হয়, তাহলেই এই বইখানির পুনর্মুদ্রণ সার্থক হয়েছে বলে আমি মনে করব।

ডিরেক্টর,

পজিসহাল অ্যাস্ট্রনমি সেন্টার  
নিউ আলিপুর, কলিকাতা-৫৩

১০ই ডিসেম্বর, ১৯৮৪

অমলেন্দু বন্দ্যোপাধ্যায়

## উৎসর্গ

( প্রথম সংস্করণ )

কৈশোরে ষাঁহার উৎসাহে নক্ষত্রবিদ্যা  
শিক্ষা ও গগন পর্যবেক্ষণের প্রথম সূচনা হয়  
সেই অশেষ গুণসম্পন্ন প্রজ্ঞা-শ্রী-লালিত-  
ললাট সৌম্যদর্শন রায়বাহাদুর স্বর্গত  
যদুনাথ মজুমদার, বেদান্তবাচস্পতি, এম. এ.,  
বি. এল., সি. আই. ই. মহোদয়ের স্মৃতির  
উদ্দেশে এই ক্ষুদ্র গ্রন্থ অর্পিত হইল ।

গ্রন্থকার

## কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন ( প্রথম সংস্করণ )

এই গ্রন্থ প্রণয়নে প্রধানত :

1. Hutchinson's 'Splendour of the Heavens'.
2. Mary Proctor and A. C. D. Crommelin কৃত-'Comets'.
3. Edward A. Fath-কৃত 'Through the Telescope'.

গ্রন্থত্রয় হইতে উপকরণ সংগ্রহ করা হইয়াছে। প্রথমোক্ত গ্রন্থদ্বয়ে, কোন অংশ ভাষান্তরিত বা উদ্ধৃত করিতে, স্বত্বাধিকারীর নিষেধ মুদ্রিত নাই। শেষোক্ত গ্রন্থের স্বত্বাধিকারী ও প্রকাশক McGraw-Hill, Book Company Inc.-র নিষেধ থাকায় তাঁহাদের নিকট অনুমতি প্রার্থনা করা হইয়াছিল, তাঁহারা ১৯৪৭ খ্রীষ্টাব্দের ২২-এ জানুয়ারি তারিখের পত্রে সানন্দচিত্তে অনুমতি দিয়াছেন। আমার এই গ্রন্থ 'ধূমকেতু' রচনার উপকরণ-সংগ্রহ জ্ঞাত আমি উপযুক্ত গ্রন্থত্রয়ের লেখক, প্রকাশক ও স্বত্বাধিকারিগণের নিকট কৃতজ্ঞ।

মহোপদেশক পণ্ডিত শ্রীযুক্ত কেদারনাথ ভারতী, স্মৃতিসংখ্য-মীমাংসাতীর্থ, সাংখ্য-বেদান্তরত্ন, সাহিত্যশাস্ত্রী, ভাগবত-ভূষণ মহোদয় এই পুস্তকের পাণ্ডুলিপি দেখিয়া ও ভাষাগত ভ্রম সংশোধন করিয়া দিয়াছেন, তজ্জ্ঞাত তাঁহার নিকট আমি কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করিতেছি।

কলিকাতা মহানগরের সুপ্রসিদ্ধ স্টেশনার্স এণ্ড প্রিন্টার্স মেসার্স জি. সি. দত্ত এণ্ড কোং বহু অর্থব্যয়ে এই গ্রন্থ মুদ্রিত ও প্রকাশিত করিয়াছেন, তজ্জ্ঞাত তাঁহাদের নিকটও আমি কৃতজ্ঞ। তাঁহাদের অনুলগ্রহ ও অর্থব্যয় ব্যতীত এই গ্রন্থ মুদ্রিত ও প্রকাশিত হইত না।

শ্রীরাধাগোবিন্দ চন্দ্র



## পূর্বাভাস (প্রথম সংস্করণ)

দীর্ঘ চারি বৎসরাধিক কাল মুদ্রায়ন্ত্রের কুক্ষিগত থাকিয়া আমার প্রথম বৈজ্ঞানিক গ্রন্থ ‘ধূমকেতু’ লোকলোচনের প্রত্যক্ষীভূত হইল। জানি না আমার দেশবাসী কি চক্ষে ইহাকে দেখিবেন, ইহার পরিণতি মুদির দোকানে জিরা-মরিচ বাঁধায় পর্য্যন্ত হইবে অথবা বঙ্গবাণীর শ্রদ্ধালাভে ধ্বংস হইবে।

পুস্তক প্রণয়ন ও ছাপান এই আমার প্রথম, স্বতরাং ইহাতে ক্রটি-বিচ্যুতি যে অসংখ্য থাকিয়া গিয়াছে তাহাতে সন্দেহ নাই। দীর্ঘ শুদ্ধিপত্র না দিয়া পাঠকগণের উপরে সংশোধন ভার অর্পিত হইল, যিনি যে দোষ দেখিবেন অল্পগ্রহপূর্বক আমাকে জানাইবেন। যদি ইহা পুনর্মুদ্রণের সৌভাগ্য লাভ করে তখন ঐ সকল সংশোধন করিয়া দেওয়া যাইবে। বইখানি বিলাতি পুস্তকের ন্যায় বিবিধ চিত্রে পরিশোভিত করিয়া প্রকাশ করিবার বাসনা ছিল, কিন্তু সময় ও ব্যয়সাপেক্ষ বলিয়া সামান্য কয়েকখানি চিত্রসহ প্রকাশিত হইল।...

ধূমকেতুর উৎপত্তিস্থান, গঠন, উপাদান, স্বভাব, প্রকৃতি, সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল, ঐ কালের দীর্ঘতা প্রভৃতি বহু বিষয়ের আলোচনা আছে। উহাদের মধ্যে নিজেদের অযোগ্যতাবশত যে-সকল ক্রটি থাকিয়া গিয়াছে, তাহাই খুব বেশি গুরুতর; অভিজ্ঞ পাঠকগণ সংশোধন করিয়া দিলে আমি কৃতার্থ হইব।

প্রথমে কেতু সম্বন্ধে যে-গবেষণা আছে তাহাতে আমাদের পৌরাণিক ও অন্যান্য গ্রন্থ হইতে প্রমাণ করিতে চেষ্টা করিয়াছি যে, প্রথমে পঞ্চ গ্রহ পরে সূর্য ও চন্দ্র সহযোগে সপ্তগ্রহ দীর্ঘকাল ভারতে প্রচলিত ছিল। পরে গ্রহণ হইতে চন্দ্রপাতের উল্লেখ পাওয়া যায়। মহাভারতের যুগে সিংহিকার পুত্র রাহুর মূণ্ডের গ্রহণ প্রাপ্তি হইতে উভয় পাতেই রাহুর স্থাপনা হয়। অতঃপর গ্রীকগণের সহিত মেলামেশার ফলে উভয় পাতে রাহুর ও কেতুর স্থাপনা হইতে নবগ্রহের প্রচলন হইয়াছে। এ সম্বন্ধে অন্তিমত যদি কেহ প্রমাণ করিতে পারেন তাহা সাদরে গৃহীত হইবে।

বহু নক্ষত্রবিদের জীবনী আমি যেভাবে সন্নিবেশ করিয়াছি তাহাতে আশা করি যে, কৌতূহলী পাঠকবৃন্দ সানন্দে ও সাগ্রহে ঐ সকল ছোটগল্পের ন্যায় পাঠ করিবেন। বহু প্রাচীন ও আধুনিক ধূমকেতুর জীবনোতিহাস আলোচিত হইয়াছে, ঐ সকল বিবরণ পাঠকগণের কৌতূহল বর্ধিত করিবে।

মহাকাশে রেণুময় পদার্থ কোথা হইতে আসে, কিরূপে উহাদের স্থিতি, কিসে পরিণতি প্রভৃতি শাস্ত্র ও উপনিষৎ হইতে প্রমাণস্বরূপ মন্ত্র উদ্ধার করিয়াছি। এ সকল ভাল হইয়াছে কি মন্দ হইয়াছে, তাহার বিচার ভার পাঠক ও সমালোচকগণের উপর ন্যস্ত থাকিল।

সারা জীবনের সাধনাকে মাতৃভাষায় রূপ দিবার অদম্য বাসনার বশবর্তী হইয়া জীবন-সায়াকে চারিখানি বই লিখিয়াছি, এইখানি তাহার প্রথম বই। প্রকাশক 'জি. সি. দত্ত এণ্ড কোং, প্রিন্টার্স ও স্টেশনার্স'-এর স্বত্বাধিকারী শ্রীমান সিদ্ধেশ্বর দত্ত, আমার ভ্রাতৃপুত্র ভক্তার শ্রীমান নারায়ণকুমার চন্দ্র, বি. এস. সি. এম., বি.-র প্রতিবেশী বন্ধু, তাহারই অহুরোধে তিনি নিজ ব্যয়ে বইখানি মুদ্রিত ও প্রকাশিত করিয়াছেন। সেজন্য আমি তাঁহার নিকট ঋণী, তিনি না করিলে ইহার প্রকাশ সম্ভব হইত না; প্রেসের মুদ্রাকর, প্রুফ-পাঠক, ব্লক নির্মাতা, কর্মাদ্যক্ষ প্রভৃতি সকলেই আমার অশেষ ধন্যবাদের পাত্র।

নক্ষত্রবিজ্ঞানের অপর গ্রন্থনিচয় 'সৌরজগৎ', 'সবিতা ও ধরণী' এবং 'নক্ষত্র-জগৎ' মুদ্রণের ব্যবস্থা হয় নাই। বয়স ৭৫ বৎসর অতীত হইতে চলিল, আর কত দিন ধরণীতে থাকিব, উহাদের মুদ্রণ দেখিয়া যাইতে পারিব কি না বিধাতাই জানেন। জীবিত কালের মধ্যে উহাদের মুদ্রণের ব্যবস্থা যদি না হয় তাহা হইলে পাণ্ডুলিপিগুলি কোন প্রসিদ্ধ বাণী প্রতিষ্ঠানে দিয়া যাইব প্রয়োজন বোধ হইলে তাঁহারাই উহাদের মুদ্রণের ব্যবস্থা করিবেন, অনাবশ্যক মনে হইলে নষ্ট করিয়া ফেলিবেন।

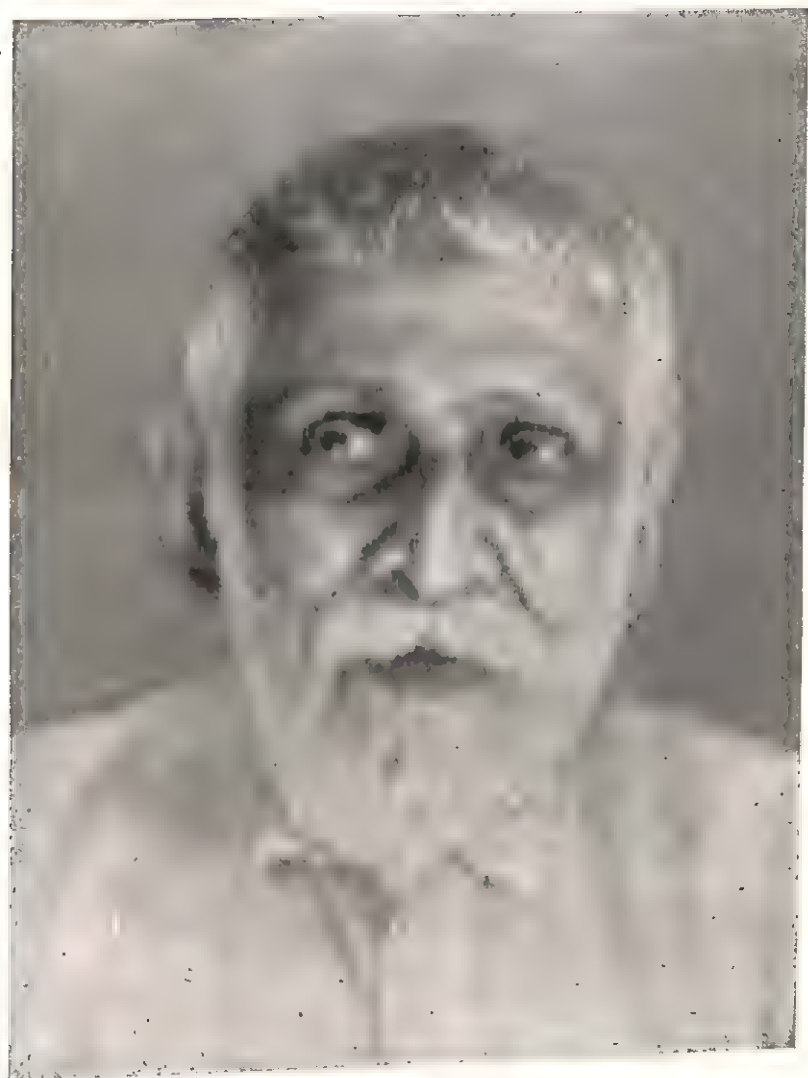
ব্রাহ্মগোবিন্দ চন্দ্র

সরকার বাগান, পোঃ শুকচর,  
জেলা ২৪ পরগণা।

## সূচীপত্র

অধ্যায়	পৃষ্ঠা
প্রথম অধ্যায় : কেতু	১
দ্বিতীয় অধ্যায় : বিবিধ প্রসঙ্গ	১০
তৃতীয় অধ্যায় : ধূমকেতু সম্বন্ধে নক্ষত্রবিদ	৩০
চতুর্থ অধ্যায় : কয়েকটি প্রসিদ্ধ ধূমকেতু	৫৬
পঞ্চম অধ্যায় : হ্যালীর ধূমকেতু ( প্রথম পর্ব )	৮৩
ষষ্ঠ অধ্যায় : হ্যালীর ধূমকেতু ( দ্বিতীয় পর্ব )	৯৪
পরিশিষ্ট :	১১১
রাধাগোবিন্দ প্রসঙ্গে এম. কে. ভেইনু বাপু	১১৪
রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের সংক্ষিপ্ত জীবনী	১১৬
রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের গবেষণা পত্র	১১৮
বিভিন্ন পত্র-পত্রিকায় রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে	
প্রকাশিত কয়েকটি লেখার তালিকা	১১৯





পরিণত বয়সে শ্রীরাধাগোবিন্দ চন্দ্র



## প্রথম অধ্যায়

### কেতু

পলালধূমসন্ধাশং তারাগ্রহবিমর্দকং।

রৌত্রং রুদ্রাস্ত্রকং ক্রুরং তং কেতুং প্রণমামাহং ॥

কিন্তু কেতু কি ? তারা, গ্রহ, না ধূমকেতু ? এ সম্বন্ধে বহুদিন হইতে তথ্য নির্ণয়ে নিরত থাকিয়া যে সিদ্ধান্তে উপনীত হইয়াছি, তাহাই প্রথমে বলিব। বিষয়টি নূতন নহে, সময়ে সময়ে নূতন নূতন তথ্যের সহিত সাময়িক পত্রে প্রকাশিত হইয়াছে ; এখানেও কয়েকটি তথ্যের সহিত উপস্থাপিত করা হইল।

গগনে পরিদৃশ্যমান জ্যোতির্ময় পদার্থ মাত্রেই ‘গ্রহ’ নহে, ‘জ্যোতিষ্ক’ বটে। ঐ সকল জ্যোতিষ্কের মধ্যে যাহারা ক্রান্তিবৃত্তের উভয় পার্শ্বে আট অংশ করিয়া ঘোল অংশের মধ্যে থাকিয়া পশ্চিম হইতে পূর্ব দিক্ ক্রমে গগন মণ্ডল পরিভ্রমণ করে, তাহারাই ‘গ্রহ’। গ্রহ শব্দটি ইংরাজি Planet শব্দের বাংলা প্রতিশব্দ নহে, ইংরাজি Planet কথাটিও বাংলা ‘গ্রহের’ প্রতিশব্দ নহে। উভয় শব্দই পরস্পর স্বাধীন ও স্বতন্ত্র। গ্রহের নিজের জ্যোতি নাই, উহা সূর্যের আলোকে জ্যোতিমান্ হয়; এ কথা আমাদের ‘গ্রহ’ সম্বন্ধে সর্বথা প্রযোজ্য নহে। আমরা পৃথিবীর অধিবাসী, সুতরাং গগনে পৃথিবীর ভ্রমণ দেখিতে পাই না, এই জন্য ইংরাজি Planet হইলেও এবং সূর্যের আলোকে প্রতিফলিত বা আলোকিত হইলেও পৃথিবী ‘গ্রহ’ নহে, আমাদের ধরিত্রী। আমরা সূর্য ও চন্দ্রকে রাশিচক্রে ভ্রমণ করিতে দেখিতে পাই, এই জন্য ইংরাজি Planet না হইলেও সূর্য ও চন্দ্র আমাদের ‘গ্রহ’।

“নয়ে নবগ্রহ” এই পাঠ শৈশবে পাঠশালায় পড়িয়াছি, হয়ত আজিও ছেলেরা পড়ে। কর্মক্ষেত্রে অবতীর্ণ হইয়া দেখিলাম, অতি প্রাচীন কাল হইতে এ সম্বন্ধে



মতভেদ চলিয়া আসিতেছে। সূর্যসিদ্ধান্তের শেষ ভাগে ভারতীয় জ্যোতিষের যে বিবরণ আছে তাহাতে দেখা যায় ঋগ্বেদ সংহিতায়,—

“অধ্যায়ুতিঃ পঞ্চতিঃ সপ্তবিপ্রাঃ”

ইত্যাদি যে মন্ত্র আছে তাহাতে পঞ্চ অধ্যায়ু অর্থে পঞ্চ গ্রহ ও সপ্ত বিপ্রা অর্থে সপ্তর্ষি বুঝায়। সূর্যসিদ্ধান্তের দ্বাদশ অধ্যায়ে যে বলা হইয়াছে,—

“অগ্নীষোমৌ ভারুচন্দ্রৌ ততস্তদ্বারকাদয়ঃ।

তেজোভূখাদ্ব্যবাত্যেভ্যঃ ক্রমশঃ পঞ্চ জন্মিরে ॥২৪॥”

ইহার অর্থ সূর্যের প্রকৃতি অগ্নি আর চন্দ্রের প্রকৃতি জল এবং মঙ্গলাদি পঞ্চগ্রহের প্রকৃতি ষধাক্রমে তেজ, ক্ষিতি, ব্যোম, অম্বু ও বায়ু হইতে উৎপন্ন হইয়াছে। ইহার পূর্ববর্তী কতিপয় শ্লোকে যে সৃষ্টি প্রকরণ আছে তদনুসারে সূর্য ও চন্দ্র স্বতন্ত্র সৃষ্ট হইয়াছিল, পরে পঞ্চ তন্মাত্র, ও পঞ্চ তন্মাত্র হইতে পঞ্চ গ্রহের উৎপত্তি কথিত হইয়াছে। বস্তুত ঋষিগণ চন্দ্রালোক-হীন রজনীতে কুজাদি পঞ্চ গ্রহের গতিবিধিই দর্শন করিতেন, ইহা হইতেই তদানীন্তন যুগে পঞ্চ গ্রহের কথাই প্রচলিত ছিল, পরে রবি ও শোম সহযোগে সপ্ত গ্রহের কথা প্রচলিত হয়। সূর্যসিদ্ধান্তের নবম অধ্যায়ে উদয়াস্তাধিকারে পঞ্চ গ্রহের উদয়াস্তই আলোচিত হইয়াছে, পরে প্রসঙ্গত চন্দ্রের উদয়াস্তের কথাও আছে এবং গ্রহগণের উদয়াস্তের সহিত সম্বন্ধযুক্ত বিধায় সূর্যের গতিবিধি ও অবস্থানাদি নিরূপণের ব্যবস্থাও দেওয়া হইয়াছে। ফলত, সূর্যসিদ্ধান্তে সপ্ত গ্রহেরই পরিচয় পাওয়া যায়, রাহু ও কেতুর কোনও উল্লেখ নাই। ৪র্থ ও ৫ম অধ্যায়ে গ্রহণ গণনা প্রসঙ্গে চন্দ্রপাতের উল্লেখ আছে, রাহু ও কেতুর নাম নাই।

সারদা তিলক গ্রন্থের সৃষ্টিবিধান নামক প্রথম পটলে উল্লিখিত আছে,—

“সপ্তকং ব্যাকৃতীনাং সা সপ্তবর্ণং স্তদর্শনং।

লোকান্ গিরীন্ শরান্ ধাতুন্ মুনীন্ সপ্তগ্রহান্ দীপান্ ॥”

এখানেও সাতটি গ্রহের কথাই আছে, রাহু ও কেতুর সন্ধান নাই। ভাস্করাচার্য কৃত “সিদ্ধান্ত-শিরোমণিঃ” গ্রন্থের গোলাধ্যায়ে, ভুবনকোশের ২য় শ্লোকে সপ্ত গ্রহের অবস্থানের কথাই বর্ণিত আছে, রাহু ও কেতুর নাম নাই। যথা—

“ভূমঃ পিণ্ডঃ শশাঙ্কজকবিরবিকুজ্জ্যোর্কিনক্ষত্রকক্ষা

বৃন্তৈরুত্তো বৃত্তঃ সন্ মুদনিলসলিলব্যোমতেজোময়োঃয়ম্।

নাশ্বাধারঃ স্বশক্ত্যৈব বিয়তি নিয়তং তিষ্ঠতীহাস্ত পৃষ্ঠে

নিষ্ঠং বিধং চ শখং সদহুজমহুজাদিতাদৈত্যাং সমস্তাং ॥২॥”

“পাঞ্চ-ভৌতিক, গোলাকার, ভূমির পিণ্ড, আধার-বিরহিত হইয়া নিজ শক্তিতে আকাশে অবস্থিত রহিয়াছে। ইহার উপরে প্রথমে চন্দ্রের কক্ষা, তাহার

উপরে ক্রমশ বৃহ, শুক্র, রবি, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি ও তদুপরি নক্ষত্র কক্ষা অবস্থিত। এই পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত বিশ্বের সর্বত্র দানব, মানব, সুর ও অসুরগণ বাস করিতেছে।”

বৃহৎ সংহিতায় রাহ ও কেতুর বিবরণ আছে বটে, কিন্তু মিহিরাচার্য বরাহ উহাদিগকে গ্রহ বলিয়া স্বীকার করেন নাই। ৫ম অধ্যায়ে বলিয়াছেন—

“এবমুপরাগারণমুক্তমিদং দিব্যদৃগ্ ভিরাচার্য্যঃ।

রাহঃ কারণমগ্নিরিত্যুক্তঃ শাস্ত্র সত্তাবঃ ॥১৩॥”

“দিবাদর্শী আচার্যেরা এইরূপে গ্রহণের কারণ নির্দেশ করিয়াছেন, কিন্তু গ্রহণ-বিষয়ে যে রাহই কারণ, ইহা শাস্ত্রের সত্তাব মাত্র।” এই ৫ম অধ্যায়ের প্রথমাংশে রাহ সম্বন্ধে যে আলোচনা আছে তদ্বারা, দানব বিশেষের দেহ স্বরূপে হইতে খণ্ডিত হইয়া কেতু ও মন্তক রাহরূপে গগনে বিচরণ করে বলিয়া সাধারণের মধ্যে যে ধারণা বদ্ধমূল হইয়া আছে, তাহা নিরাকৃত হয়। এই গ্রন্থের ১১শ অধ্যায়ে কেতু সম্বন্ধে লিখিত আছে—

“দর্শনমন্তময়ো বা ন গণিতবিধিনাস্ত শক্যতে জ্ঞাতুম্।

দিব্যাস্তরিক্ষভৌমাস্ত্রিবিধাঃ স্যাঃ কেতবো যস্মাৎ ॥২॥”

“কেতুদিগের উদয় বা অস্ত গণিত দ্বারা জানিবার উপায় নাই। যেহেতু দিব্য, আন্তরীক্ষ ও ভৌম ভেদে কেতুসকল তিন প্রকার।” ২ম শ্লোকে বলিতেছেন—

“উক্ত বিপরীতরূপো ন শুভকরো ধূমকেতুরূপমঃ।

ইন্দ্রাযুধাঙ্কারী বিকাষতো দ্বি ত্রি চূড়ো বা ॥৩॥”

“ইহার বিপরীত রূপধারী কেতুগণ শুভপ্রদ হয় না, প্রত্যুত ধূমকেতু নামে অভিহিত হয়। বিশেষত, ইন্দ্রধনুর তায় নানা বর্ণ-সম্পন্ন অথবা দুই কি তিন শিখা বিশিষ্ট কেতুসকল অত্যন্ত অন্তঃকারক।

শব্দকল্পদ্রুমোক্ত সময়ানুসারে—

“কেতবো হুত্র দৃশ্যন্তে বারুণাজয় এব তে।

উর্মিকৈতুঃ শ্বেতকৈতু ধূমকৈতুস্তৃতীয়কঃ ॥

শ্বেতকৈতুর্ধদা দৃশ্যেৎ শ্বেতাস্থি কুরুতে মহীম্।

তদা মাহুযয়াংসানি ভক্ষয়ন্তীহ মাহুযাঃ ॥

সুস্তর্যার্জং জগৎক্লংসং চক্রবৎ ভ্রমতে তদা।”

পশ্চিমদিকে শ্বেতকেতু, উর্মিকৈতু ও ধূমকেতু, এই তিন প্রকার কেতুর উদয় হইয়া থাকে। যে সময়ে শ্বেতকেতুর উদয় হয়, তখন পৃথিবী শ্বেতাস্থিতে পরিপূর্ণ হয়, মাহুযে মহুযা-মাংস ভক্ষণ করে অর্থাৎ বারপরনাই দ্ভুতিক্ষ উপস্থিত হইয়া

সমস্ত জীবকে কষ্ট দেয় এবং সমস্ত জগৎ ক্ষুধা ও ভয়ে প্রলীড়িত হইয়া চক্রবৎ ভ্রমণ করিতে থাকে । মতান্তরে—

শ্বेतঃ শস্ত্রাকুলং কুর্যাৎ লোহিতস্তগ্নিজং ভয়ং ।

ক্ষুদ্রং পীতকঃ কুর্যাৎ কৃষ্ণা রোগমখোষণম্ ॥

চারি প্রকার কেতুর উল্লেখ দেখা যায় ; তন্মধ্যে শ্বেতকেতুর উদয়ে জগতে শত্রুভয়, লোহিতের উদয়ে অগ্নিভয়, পীত কেতুর উদয়ে ক্ষুদ্র এবং কৃষ্ণ কেতুর উদয়াবস্থায় প্রবল রোগের প্রাদুর্ভাব হইয়া থাকে ।

শ্বেতাখ্যস্ত ভট্টাকারী শ্রামো ব্যোমত্রিভাগগঃ ।

নিবর্ত্ততেহপসব্যেন ত্রিভাগী কুরুতে প্রজাঃ ॥ (সময়ামৃতম্)

এই কেতু জটা সদৃশ শ্রামবর্ণ এবং আকাশের ত্রিভাগগামী, ও যদিকে উদিত হয়, তাহার বিপরীত দিকে নিবর্ত্তিত হয় । ইহাদের উদয়ে প্রজা ত্রিভাগীকৃত অর্থাৎ সমস্ত প্রজার চারিভাগের এক ভাগ বিনষ্ট হয় ।

মহাভারতের আদিপর্ব, উনবিংশ অধ্যায়ে বর্ণিত আছে, দেবগণ অমৃত পান করিতে আরম্ভ করিলে ‘রাহু’ নামে এক দুষ্ট দানব অবসর বুঝিয়া দেবরূপ ধারণ পূর্বক সুরগণের সহিত অমৃত পান করিতে বসিয়াছিল । অমৃত রাহুর কণ্ঠদেশ মাত্র গমন করিয়াছে, এমন সময়ে চন্দ্র ও সূর্য দেবগণের হিতার্থে ঐ কথা ব্যক্ত করিয়া দিলেন । তাহাতে ভগবান্ চক্রপাণি স্বীয় স্বদর্শনাস্ত্র দ্বারা তৎক্ষণাৎ ঐ দুষ্ট দানবের শিরশ্ছেদন করিলেন । রাহুর মস্তক ছেদন মাত্র গগন মণ্ডলে আরোহণ করিয়া গর্জন করিতে লাগিল, তাহার কবন্ধ, সকাননা, সধীপা, সপর্বতা বহুধরাকে প্রকম্পিত করত ভূপৃষ্ঠে পতিত হইল । তদবধি চন্দ্র ও সূর্যের সহিত রাহু-মুখের চিরশক্রতা জন্মিল, এইজন্য রাহু-মুখ তাঁহাদিগকে গ্রাস করিয়া থাকে ।

যথা—

“ততো দেবগণাঃ সর্বে পপুস্তদমৃতং তদা ।

বিষ্ণোঃ সকাশাৎ সস্ত্রাপ্য সস্ত্রমে তুম্লে সতি ॥২॥

ততঃ পিবন্তু তৎকালং দেবেষ্মমৃতমাপ্সিতম্ ।

রাহিবিরুদ্ধরূপেণ দানবঃ প্রাপিবৎ তদা ॥৪॥

তস্য কণ্ঠমহুপ্রাপ্তে দানবস্ত্রামৃতে তদা ।

আখ্যাতে চন্দ্রসূর্য্যভ্যাং সুরাপাং হিত কামায়া ॥৫॥

ততো ভগবতা তস্য শিরশ্ছিন্নমলঙ্কৃতম্ ।

চক্রায়ুধেন চক্রেণ পিবতোহমৃত মোজসা ॥৬॥

তচ্ছৈলশৃঙ্গপ্রতিমং দানবস্ত শিরো মহৎ ।

চক্রচ্ছিন্নং খমুংপত্য ননাদাতিভয়ঙ্করম্ ॥৭॥

তৎ কবন্ধং পপাতাস্ত বিষ্ণুরদ্ধরণীতলে ।

সপর্কতবনধীপাং দৈত্যাস্তাকম্পয়ন্নহীন ॥৮॥



ভতো বৈরবিনির্বন্ধঃ কৃতো রাহুমুখেন বৈ ।

শাস্বতশ্চন্দ্রস্বর্ঘ্যাভ্যাং গ্রসত্যদ্যপি চৈব তৌ ॥২১॥”

এখানেও রাহুর দেখা পাওয়া গেল, কিন্তু কেতু কৈ? অবশ্য বিশাল মহাভারতের নানা স্থানে উৎপাত বর্ণনায় কেতুর আবির্ভাবের বিবরণ আছে। কিন্তু তাহারা ধুমকেতু বৈ আর কিছুই নহে। পূর্বোক্ত দানবের কণ্ঠদেশ পর্যন্ত অমৃত প্রবেশ করিয়াছিল, এই ক্ষুদ্র ছিন্ন মস্তক গ্রহস্ব লাভ পূর্বক গগন মণ্ডলে আরোহণ করিয়া চিরকাল বিচরণ করিতেছে, কিন্তু দেহ ত অমরত্ব লাভ করে নাই, মহাভারতে আছে ঐ দেহ ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হইয়াছিল। অতঃপর ঐ দেহের পরিণাম অনুমান সাপেক্ষ। সম্ভবত জীবদেহের ত্রায় উহা পচিয়া গলিয়া ধরাপৃষ্ঠে বিলীন হইয়াছিল।

শ্রীমদ্ভাগবতের ৫ম স্কন্ধে ২২শ-২৪শ অধ্যায়ে জ্যোতিঃশত্রে সম্বন্ধে অনেক কথা বর্ণিত আছে, তন্মধ্যে এখানে উল্লেখযোগ্য এই যে, শ্রীশুকদেব বলিতেছেন, হে রাজন্! কেহ কেহ বলেন, সূর্যের অধেদিকে অযুত যোজন অন্তরে স্বর্ভানু নক্ষত্রের ত্রায় ভ্রমণ করিতেছে। সিংহিকার পুত্র ঐ অম্বরোধম অমরত্ব লাভের যোগ্য না হইলেও ভগবানের অমুগ্রহে দেবত্ব ও গ্রহত্ব লাভ করিয়াছে। যথা—

অধস্তাং সবিতুর্যোজনাযুতে স্বর্ভানুর্নক্ষত্রবচ্চরতীত্যোকে ॥১॥

যোসাবমরত্বং গ্রহত্বকালভত ভগবদনুকম্পয়া স্বয়মমুরাপসদঃ

সৈংহিকেয়োহতদর্হঃ ॥২॥ ২৪শ অঃ ৫ম স্কঃ ॥

রাহু-কর্তৃক চন্দ্র ও সূর্যকে গ্রাস করা অর্থাৎ ‘গ্রহণ’ সম্বন্ধে ৬ষ্ঠ শ্লোকে বলা হইয়াছে—

তদুপরাগমিতি বদতি লোকঃ ॥৬॥ ২৪শ অঃ ৫ম স্কঃ ॥

শ্রীধরস্বামী কৃত টীকা—

“ইত্যেবমন্তরালে তদবস্থানমুপরাগং বদতি অত্র চ ঋজু বক্র

স্থিতিভ্যাং সর্কগ্রাসার্দ্ধগ্রাসৌ ন তু গ্রাসৌস্তি দূরাস্তরাং ॥৬॥”

অনুবাদ : “এই প্রকারে সূর্য ও চন্দ্রের অন্তরালে রাহুর যে অবস্থিতি তাহাকেই লোকে ‘গ্রহণ’ বলিয়া থাকে, অর্থাৎ রাহুর ঋজু ও বক্র অবস্থিতিতেই সর্কগ্রাস ও অর্ধগ্রাস হয়, কিন্তু উহা ‘গ্রাস’ নহে, লোক-প্রতীতি মাত্র, যেহেতু চন্দ্র সূর্য হইতে রাহুর অবস্থান অতিশয় দূরে।” এখানেও আমরা রাহুর কথা পাইতেছি, কেতুর কথা নাই।

অমরকোষ অভিধানের স্বর্গবর্ণের ৯৩মঃ শ্লোকে রাহুর উল্লেখ আছে কিন্তু কেতুর কথা নাই, যথা—

“রৌহিনেয়ো বুধঃ সৌম্য সর্মো সৌরি শনৈশ্চরৌ ।

তমস্ত রাহুঃ স্বর্ভানুঃ সৈংহিকেয়ো বিধুস্তদঃ ॥২৪॥”

নানার্থ বর্ণের ১২২২ শ্লোকে ধুমকেতুর উল্লেখ আছে, যথা,—

অগ্ন্যাংপাতৌ ধুমকেতু জীমুতৌ মেঘপর্কতৌ ।

হন্তৌ তু শাণিনক্ষত্রে মরুতৌ পবনামরৌ ॥১২২২॥ অমরকোষঃ ॥

গুরুপুরণের ৫৮শ অধ্যায়ে এবং জ্যোতিষতত্ত্বের ৩৩-৩৪শ শ্লোকে রাহ ও কেতু উভয়ের সম্বন্ধান পাওয়া যায় । যথা—

স্বর্ভানোস্তুরগাহস্তৌ ভূদাভা ধূসরং রথং ।

লব্ধযুক্তান্ত ভূতেশ বহস্ত্যবিরতং সদা ॥২২॥

তথা কেতুরথশ্চাশ্বা অষ্টৌ তে বাতরং হসঃ ।

পলাল ধূমবর্ণাভা লাক্ষারসনিভারুণাঃ ॥৩০॥ গুরুপুরণং ॥

“হে ভূতেশ্বর ! রাহুর রথে আটটি অশ্ব সংযুক্ত আছে । ঐ অশগুলি ভ্রমরের ন্যায় কৃষ্ণবর্ণ এবং রথ ধূসর বর্ণ ; ঐ সকল অশ্ব একবার মাত্র যোজিত হইয়া চিরকাল রথ বহন করিতেছে । কেতুর রথে আটটি অশ্ব যোজিত আছে, তাহারা বায়ুতুল্য বেগবান । অশগুলি পলাল ধূমের ন্যায় ধূমবর্ণ ও লাক্ষারসের ন্যায় অরুণ বর্ণ ।”

\*

\*

\*

রাহন্তমোহিগুরস্বশ্চ শিথী চ কেতুঃ

পর্যায়মন্তমুপলভ্য বদেচ্চ লোকাং ॥৩৩॥

\*

\*

\*

“তম অশ্ব অসুর শব্দে রাহ ; এবং শিথী শব্দে কেতু বুঝিতে হইবে । অন্তান্ত গ্রহ বাচক শব্দ লোকব্যবহারে জানিবে ।” ৩৩ ॥

রক্তশ্রামো ভাস্করো গৌর ইন্দ্রনীত্যাচ্চাক্ষো রক্ত-গৌরো মহীজঃ ।

দূর্বাশ্রামো জ্যো গুরুগৌরগাভঃ শ্রামঃ শুক্রো ভাস্করিঃ

কৃষ্ণদেহঃ ॥৩৪॥ জ্যোতিষতত্ত্বম্ ॥

পূর্বশ্লোকে রাহ ও কেতুর উল্লেখ থাকিলেও এখানে রাহ ও কেতুর নাম নাই । তথাপি অনুবাদক বলিয়াছেন, রবি রক্তশ্রাম ( পাটল পুষ্প সদৃশ ) বর্ণ, চন্দ্র গৌর বর্ণ ( শ্বেতাভ গৌর ), মঙ্গল অনতিদীর্ঘ রক্তাভ গৌর বর্ণ, বুধ দূর্বাদলবৎ শ্রামবর্ণ, বৃহস্পতি পীতাভ গৌরবর্ণ, শুক্র শ্রামবর্ণ, শনি ও রাহ কৃষ্ণবর্ণ, কেতু ধূমবর্ণ হয় । টীকাকার রাহ ও কেতুর সমর্থনে ষষ্টিদাসের বরাত দিয়া বলিয়াছেন :

“রাহঃ শটেন্শচরঃ কৃষ্ণা মিশ্রবর্ণাশ্চ কেতবঃ ।”

কেতুশ্চ ধূমবর্ণক ইত্যাদি গ্রন্থান্তরে । ইহা হইতেই মনে হয় আদি জ্যোতিষতত্ত্বে রাহ ও কেতু ছিল না, পরে প্রসিদ্ধ হইয়াছে । পূর্ববর্তী ৩৩শ শ্লোকের পূর্বে যে সকল কথা আছে আমরা তাহার উল্লেখ করি নাই কেবল

শেষ শ্লোকটি উদ্ধৃত করিয়াছি। সমস্ত শ্লোকগুলি আলোচনা করিলে রাহ কেতু যে প্রক্ষিপ্ত তাহা স্পষ্টীকৃত হয়।

রায় গুণাকর ভারতচন্দ্র অন্নদামঙ্গলে লিখিয়াছেন :

“আইল রাহ কেতু অর্ধ অর্ধ কলেবর।”

শব্দকল্পদ্রুম ও বিশ্বকোষ অভিধানে কেতুকে নবগ্রহান্তর্গত গ্রহবিশেষ এবং রাহর শরীর বলিয়া উল্লেখ আছে।

শ্রীমদ্ভাগবতের ৬ষ্ঠ স্কন্ধে ৬ষ্ঠ অধ্যায়ে রাহ ও কেতুর জন্ম সম্বন্ধে শ্রীশুকদেব বলিয়াছেন, “বিপ্রচিন্তি দানবের ভার্য্য সিংহিকার গর্ভে এক শত এক সন্তান জন্মগ্রহণ করে। তাহাদের মধ্যে জ্যেষ্ঠ রাহ, তন্নিম্ন একশত কেতু। তাহারা সকলেই গ্রহস্ব প্রাপ্ত হইয়াছে।” যথা—

“বিপ্রচিন্তিঃ সিংহিকায়্যং শতৈককমজীজনং।

রাহজ্যেষ্ঠং কেতুশতং গ্রহস্বং য উপাগতাঃ” ॥২৬॥

এই উপাখ্যান হইতে প্রতিপন্ন হয় যে, কেতু রাহর ছিন্ন দেহ বা কবন্ধ নহে, সহোদর ভ্রাতা, এবং একটি নহে এক শত।

সংস্কৃত কলেজের জ্যোতিষাধ্যাপক শ্রীযুক্ত রাধাবল্লভ স্বতি-ব্যাকরণ-জ্যোতিষ্তীর্থ মহাশয় সিদ্ধান্ত শিরোমণিঃ গ্রন্থের ভূমিকায় লিখিয়াছেন—  
‘কেতুমাল বর্ষের জ্যোতির্বিদগণের প্রসঙ্গ বহু জ্যোতিষ গ্রন্থে পাওয়া যায়। কেতু নামক প্রজাপতি সেই দেশের রাজা ছিলেন, এই জ্ঞাত এই দেশকে কেতু-মাল বর্ষ বলিত। কেতুর পৌরাণিক ধ্যানে জানা যায় কেতু কুশদীপপতি, জৈমিনি-গোত্র। আশ্বলায়ন গৃহ্যসূত্রোক্ত ধ্যানে কেতুকে মধ্যদেশ পতি বলা হইয়াছে। ইহাতে বুঝা যায়, মধ্যদেশ হইতে কেতু নামক কোনও দেবতার নেতৃত্বে একদল ব্রাহ্মণ ও চিত্রগুপ্তের বংশধরগণ এদেশে আসিয়াছিলেন। \* \* \* কালক্রমে অগ্ন্যুপাসক রাহর পুত্রগণ চন্দ্র ও সূর্য বংশীয় রাজাগণকে ভারতে তাড়াইয়া দিলেন। তদবধি রাহ চন্দ্রার্কমর্দন নামে খ্যাত হইলেন। ইহাও কালে আকাশের চন্দ্র ও সূর্য অর্থে কল্পিত হইয়াছে।’ এ সকল অবশ্য প্রাচীন ঐতিহ্য, জ্যোতির্বিজ্ঞানে রাহ ও কেতুর স্থান কিরূপ এবং কোথায় অতঃপর তাহাই কথিত হইতেছে।

ক্রান্তিবৃত্ত ও গ্রহকক্ষা একই সমতলে অবস্থিত হইলেও রবির মেরুদণ্ড ও গ্রহের মেরুদণ্ড সমান্তরাল নহে, কিছু না কিছু কৌণিকভাবে অবস্থিত, এই কারণে ক্রান্তিবৃত্ত গ্রহকক্ষাকে দুইটি বিন্দুতে ছেদ করে। এই দুই ছেদবিন্দুর নাম ‘পাত’। চন্দ্র পৃথিবীর উপগ্রহ, পৃথিবী চন্দ্রকে সঙ্গে লইয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করে অথবা চন্দ্রকেও পৃথিবীর সহিত সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে হয়। যদি এক অমাবস্তার পর হইতে পরবর্তী অমাবস্তা পর্যন্ত প্রতিরাত্রে রাশিচক্রে তারাগণ মধ্যে তারা দ্বারা চন্দ্রের অবস্থান চিহ্নিত করা যায় এবং এই চিহ্নিত তারাগুলি কল্পিত

রেখা দ্বারা সংযোজিত করা হয় তাহা হইলে সমগ্র গগনমণ্ডলে একটি বৃত্ত অঙ্কিত হইবে, ঐ বৃত্তই 'চন্দ্র কক্ষ'। এই প্রকারে ক্রান্তিবৃত্তও চিহ্নিত করিয়া লওয়া যায়।

চন্দ্রের মেরুদণ্ড সূর্যের মেরুদণ্ডের সহিত প্রায় ৫ অংশ কোণ করিয়া অবস্থিত, সুতরাং পূর্বোক্ত চন্দ্রকক্ষ ও ক্রান্তিবৃত্ত পরস্পর তির্যক্ ভাবে দুইটি বিন্দুতে ছেদ করিয়াছে, ঐ ছেদবিন্দুদ্বয় চন্দ্রকক্ষের 'পাত' (Nodes) বা তথাকথিত 'রাহ' ও 'কেতু'। প্রাচীন গ্রীকগণ ঐ দুই পাতবিন্দুকে Dragon's Head এবং Dragon's Tail বলিতেন। আমাদের পঞ্জিকায় গ্রহসূচীর অন্তর্গত রাহ ও কেতুর যে স্মৃতি লেখা থাকে তাহা ঐ পাতবিন্দুদ্বয়ের অবস্থান। ঐ পাতবিন্দুদ্বয়ের অবস্থান অবলম্বন করিয়া গ্রহণ গণনা করা হয়। ঐ পাতবিন্দুদ্বয়ের অঙ্কন চন্দ্রের অবস্থান কালে, অথবা পাতের নিকটতম স্থানেই 'গ্রহণ' হইয়া থাকে। পৌরাণিক কাহিনীতে দেখা যায়, রাহুর মস্তক, কণ্ঠদেশ পর্যন্ত অমৃত প্রবেশ করায়, অমরত্ব লাভ ও গ্রহণ প্রাপ্ত হইয়াছিল। এবং চন্দ্র ও সূর্যের সহিত শত্রুতা নিবন্ধন সুযোগ পাইলেই তাহাদিগকে গ্রাস করিয়া থাকে, ইহা হইতেই পৌরাণিক জ্যোতির্বিদগণ গ্রহণের সময়ে চন্দ্র বা সূর্যকে 'রাহগ্রস্ত' বলিতেন, তাহা হইতে পরবর্তী কালেও এই ধারণা চলিয়া আসিতে থাকে। বিচার করিয়া দেখিলে ও পৌরাণিক কাহিনীর মর্যাদা রাখিলেও বলিতে হইবে ঐ পাত দুইটিই রাহ। ঐ পাতদ্বয়ের একটি পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যে, ঐ স্থানে দিনে সূর্যগ্রহণ এবং অপরটি পৃথিবী হইতে সূর্যের বিপরীত দিকে, ঐ স্থানে রাত্রে চন্দ্রগ্রহণ হইয়া থাকে। মহাভারতের শান্তিপর্বে ২৮৪ম অধ্যায়ে দক্ষ-কর্তৃক মহাদেবের স্তবে উল্লেখ আছে,—

“প্রবিশ্ব বদনং রাহোর্ধ্বাঃ সোমং পিবতে নিশি।

গ্রনতাক্ষক স্বর্ভাষু ভূত্মা মাং সোহভিরক্ষতু ॥১০২॥”

যিনি স্বর্ভাষু রাহু মূর্তি পরিগ্রহ করিয়া রাত্তিকালে চন্দ্রকে ও দিবাভাগে সূর্যকে গ্রাস করিয়া থাকেন তিনি আমাকে রক্ষা করুন। এখানেও কেতুর অসম্ভাব রহিয়াছে।

পূর্বোক্ত আখ্যায়িকা সকল ও জ্যোতির্বিজ্ঞানের আলোচনায় বুঝিতে পারা যায় যে, সূর্য হইতে আলোক, উত্তাপ ও জীবনী শক্তি পাওয়া যায় বলিয়া বৈদিক আর্ঘ্যগণ তাহাকে পূষা, আদিত্য, সবিতা, হিরণ্যরেতা প্রভৃতি নামে অভিহিত করিতেন। রজনী ঘোণে চন্দ্রের স্নিগ্ধ কিরণে শান্তি, আনন্দ ও নবন লাভ করিতেন। তাঁহারা বিশ্বাস করিতেন চন্দ্রকিরণ ধরণী-পৃষ্ঠে শস্ত্য বৃদ্ধি করে। সোমরস পানে তাঁহারা যেমন আনন্দ ও বল পাইতেন, চন্দ্রকিরণে সেইরূপ আনন্দ ও বল পাইতেন। এই হেতু সোম শব্দ চন্দ্রে প্রয়োগ করিতেন।



এই কারণে তৎকালে সোম ও সূর্য 'গ্রহ'-পর্যায়ভুক্ত ছিল না। নিশাকালে তারকামণ্ডলীর মধ্যে পঞ্চ তারার গতিবিধি লক্ষ্য করিয়া মঙ্গলাদি শনৈশ্চর পর্যন্ত পঞ্চ গ্রহের আবিষ্কার করেন। অতঃপর পঞ্চ গ্রহের সহিত সোম ও সূর্যের সংযোগ করিয়া সপ্ত গ্রহের গতিবিধি অল্পসারে বার, তিথি, নক্ষত্র, করণ ও যোগ নিরূপণ করতঃ শুভাশুভ সময় নির্ণয় করিয়া যজ্ঞের অহুষ্ঠান করিতেন। ঐ সময়ে যখন দর্শ ও পৌর্ণমাস যজ্ঞ চলিতে থাকে তখন কোন কোন দর্শ ও পৌর্ণ-মাসীতে তাঁহারা সূর্য ও চন্দ্রের ভাবাস্তর লক্ষ্য করিয়া গ্রহণ আবিষ্কার করেন। এই সময়ে গ্রহ কক্ষার সহিত রবিমার্গের সম্বন্ধ ও সম্পাত বিন্দুর আবিষ্কার হয়। অতঃপর পৌরাণিক যুগে রাহুর উৎপত্তি হইলে ঐ পাতে রাহুকে স্থাপনা করেন। পৌরাণিক যুগের অবসানে ভারতবর্ষ যখন গ্রীকগণের সংস্রবে আসিয়াছিল, তখন গ্রীকগণ ভারতীয়গণের নিকট হইতে এবং ভারতীয়গণ গ্রীকগণের নিকট হইতে অনেক কিছু আদান প্রদান করিয়াছিলেন। ইহারই ফলে গ্রীকগণের Dragon's Head রাহুর মূণ্ড ও Dragon's Tail কেতুর মর্পাকৃতি রূপ পরিগ্রহপূর্বক চন্দ্র-কক্ষা ও রবিমার্গের পাতে স্থান লাভ করিয়া নবগ্রহের সূচনা করে। ব্যাসদেব বিরচিত নবগ্রহের স্তোত্রের অন্তর্গত কেতুর স্তোত্র হইতে প্রতিপন্ন হয় যে ধূমাচ্ছন্নশ্চোতি, ভীষণ দর্শন, তারাবির্দনকারী তুর কেতুগ্রহ অর্থাৎ ধূমকেতু বা ধূমতারা দর্শন করিয়া কবি ঐ স্তোত্র রচনা করিয়াছিলেন। মিহিরাচার্য বরাহ এই শ্রেণীর জ্যোতিষ্কগুলিকেই 'কেতু' বলিয়াছেন। ব্যাস বিরচিত নবগ্রহের স্তোত্র যে পৌরাণিক মহর্ষি শ্রীকৃষ্ণ ঔপায়ন বেদবাস প্রণীত তাহাতে সন্দেহের অবকাশ আছে, কারণ শ্রীমদ্ভাগবত ও মহাভারতে কেতুর গ্রহত্ব লাভের কোন কথা নাই। তাহা দেখান হইয়াছে পরবর্তী কালে। কেহ ঐ স্তোত্র রচনা করিয়া ব্যাসদেবের নামে চালাইয়া দিয়াছেন।

— — —

## দ্বিতীয় অধ্যায়

### বিবিধ প্রসঙ্গ

বৃহস্পতি, মঙ্গল, শুক্র প্রভৃতি গ্রহ, স্বাভাবিক, অভিজিৎ, জ্যোষ্ঠা প্রভৃতি তারা নীলাশ্বরে স্বেকপ দেখিতে পাওয়া যায়, ধূমকেতুগুলি সাধারণত স্বেকপ নহে। ঘন-সন্নিবিষ্ট তারাগুলি অথবা বাষ্পীয় নীহারিকার সাদৃশ্বে উহারা সময়ে সময়ে আনিয়া থাকে। সূর্য সান্নিধ্যে উহাদের প্রচণ্ড দ্রুত গতি, দূরতম স্থানে ধীর-মন্দ

আকৃতি

ও প্রকৃতি

গতি, আগমনের কাল, গতিপথ প্রভৃতি এত জটিল যে,

কি নক্ষত্রতত্ত্ববিৎ কি সাধারণ দর্শক সকলকেই চমকিত

করে। বৃহস্পতি, শনৈশ্চর, ইউরেনস, নেপচুন বর্তমানে

প্রচণ্ড পর্বন্ত গ্রহের কক্ষার নিকট দিয়া গমন কালে ধূমকেতুর উপরে ঐ সকল

গ্রহের প্রভাব বা আকর্ষণ নক্ষত্রতত্ত্ববিদগণকে যেমন বিস্ময়সাগরে নিমগ্ন করে,

তেমনি উহাদের বিচিত্র আকৃতি, পুচ্ছবিহীন, বর্তুলাকার নীহারিকাৎ দৃশ্য,

কখনও ক্ষুদ্র, কখনও দীর্ঘ পুচ্ছ, কখনও দ্বিধা বক্র তরবারির আয় পুচ্ছ, কখনও

গলদেশে বিলম্বিত চাদরের আয় দ্বিধাবিভক্ত পুচ্ছ, কখনও তিন চারটি পুচ্ছ-

বিশিষ্ট ধূমকেতু সাধারণ দর্শকগণকে চমৎকার সম্মিলিত অদ্ভুতরূপে অভিযুক্ত

করে। উহারা যেমন আকস্মিক আমাদের দৃষ্টিপথে পতিত হয়, তেমনি বিস্ময়ে

অভিস্তম্য করিয়া আবার চলিয়া যায়। কোথা হইতে উহারা আসে এবং কোথায়

চলিয়া যায় তাহা নির্ণয় করিবার জন্ত এক শ্রেণীর নক্ষত্রতত্ত্ববিদ নিয়ত চেষ্টা

করিয়া থাকেন, তাঁহাদিগকে ধূমকেতু সন্ধানী নক্ষত্রতত্ত্ববিদ (Comet Hun-

ting Astronomer) বলে। তাঁহাদের দীর্ঘকালব্যাপী সাধনার ফলে

অনেকগুলি ছোট ও বড় ধূমকেতুর স্বরূপ জানিতে পারা গিয়াছে, আবার বহু

ধূমকেতুর স্বরূপ এখনও জানিতে পারা যায় নাই। এন্কি (Encke), ব্রুকস্

(Brooks), হল্মস্ (Halmes), ব্রারসেন (Brorsen), গ্রীগ্ (Grigg),

স্কেলেরাপ (Skjellerup), হালী (Halley), পন্স-উইনেক (Pons-winnecke)

প্রভৃতি ধূমকেতুগুলির ভ্রমণপথ সূর্য-সান্নিধ্যে আগমনের কাল, গতির বেগ

নির্ধারিত হইয়াছে, কিন্তু ডি ভিকো (de Vico), ডেনিং (Denning) প্রভৃতি

ধূমকেতুর গতিবিধি জানা গেলেও প্রতিবার সূর্য প্রদক্ষিণ কালে উহাদিগকে

খুঁজিয়া পাওয়া যায় না। ডোনেটি (Donati's) আবিষ্কৃত ১৮৫৮ খ্রীষ্টাব্দের

ধূমকেতুর ও কগিয়ার (Coggia's) ১৮৭৪ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতুর প্রাচীন

কালের আগমনের কোন বিবরণ যেমন পাওয়া যায় না, তেমনি এ পর্বন্ত

উহাদিগকে আর দেখিতেও পাওয়া যায় নাই। এই শ্রেণীর কোন কোন ধূম-

কেতুর পুনরাগমনের কাল তিন হাজার বৎসর বা তদূর্ধ্ব অসম্ভব হয়। A. C.

**D. Crommelin** বলিয়াছেন, ক্ষেপণী কক্ষায় ভ্রমণকারী ধূমকেতু ৪০,০০০ বৎসরে একবার সূর্য সান্নিধ্যে আসিতে পারে এরূপ অল্পমান মোটেই আশ্চর্যজনক নহে।

ধূমকেতুর ইতিহাসে এমন ঘটনা বিরল নহে যে, কোন ধূমকেতু একবার আসিয়া দেখা দিয়া গিয়াছে, পরে বহুকাল, এমন কি উহার কক্ষা নিরূপণ ও সূর্য প্রদক্ষিণ করিবার কাল নিতুলরূপে স্থিরীকৃত হইলেও উহাকে আর দেখা যায় নাই। পরে অকস্মাৎ একটি ধূমকেতু দেখা গেল, কিছুদিন উহাকে নূতন ধূমকেতু বিবেচনা করিয়া উহার তথ্য আলোচনা করিতে করিতে উহাকে হারান

কোন ধূমকেতু বলিয়া বুঝিতে পারা যায়। হারান ধূমকেতুর অবস্থা এমনও হইতে পারে যে, পুনরাগমনের সময় ও আকাশে তারকামণ্ডলীর মধ্যে যে-স্থানে দেখিতে পাইবার

কথা সে সময়ে ও ঠিক সেই স্থানে দেখা না দিয়া অন্য সময়ে ও অন্য স্থানে দেখা দিয়া থাকে। যাহারা উহার সম্বন্ধে গবেষণা করিতেছিলেন, তাঁহাদের দৃষ্টিপথে পতিত না হইয়া অন্তর দৃষ্টিপথে পতিত হয়, এবং দ্রষ্টা তাহাকে নূতন ধূমকেতু বলিয়া মনে করেন, কিছুকাল পরে তাঁহাদের ভ্রম অপনোদিত হইলে ঐ ধূমকেতু তাঁহাদের সকলেরই নামে অভিহিত হয়, যেমন পন্স-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ (Comet Pons-Coggia—Winnecke-Forbes) ধূমকেতু, পন্স উইনিক (Comet Pons-Winnecke) ধূমকেতু প্রভৃতি। ১২২৮ খ্রীস্টাব্দের নভেম্বর মাসে এ. এফ. আই. ফরবেশ দক্ষিণ আফ্রিকায় একটি ধূমকেতু দেখিতে পান। ইংলণ্ডের এ. সি. ডি. ক্রমেলিন তাহার কক্ষা ও গতিবিধি নিরূপণ করেন এবং পূর্বে আর কোন্ সময়ে উহার আবির্ভাব হইয়াছিল তাহা গণনা দ্বারা স্থির করিতে গিয়া দেখিতে পান যে, ১৮৭৩ খ্রীস্টাব্দে কগিয়া ও উইনিক যে ধূমকেতু দেখিয়াছিলেন তাহার সহিত ইহার ছব্ব সাদৃশ্য রহিয়াছে। এমন কি ১৮১৮ খ্রীস্টাব্দে পন্স ঐ ধূমকেতুটিকে দেখিয়াছিলেন বলিয়া মনে হয়। উহার সম্বন্ধে আরও তথ্যসম্মানে জানা যায় যে, ১৮১৮, ১৮৭৩ ও ১২২৮ খ্রীস্টাব্দের তিনটি ধূমকেতু নূতন নহে, একই ধূমকেতু। ঐ ধূমকেতুটি প্রতি ২৭-২৮ বৎসর অন্তর একবার সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিয়া থাকে, কিন্তু ১৮৪৫ ও ১২০০ খ্রীস্টাব্দে কাহারও নয়ন-পথে পতিত হয় নাই।

ধূমকেতুর উৎপত্তিস্থান কোথায় এবং কিরূপে উহার উৎপন্ন হয়, আজিও তাহার কোন সন্তোষজনক সমাধান হয় নাই। কেহ কেহ বলেন, উহার উৎপত্তি স্থান

সৌরজগতের বাহির হইতে (From outer space of the solar system) আসিয়া থাকে। ডঃ ক্রমেলিন বলিয়াছেন, ধূমকেতুগুলির কক্ষায় বিরাট বিস্তৃতি (যাহার দূরত্ব সূর্য হইতে নেপচুনের দূরত্বের ষাট গুণ বেশি) হইতে মনে হয় যে, নেপচুনেরও বাহিরে বহুদূর পৃথক

যখন সৌর মণ্ডলের বিস্তৃতি ছিল (লাপ্লাসের মতে) তখন হইতে সঙ্কোচনের ফলে যেমন গ্রহগণের উৎপত্তি হইয়াছে, ধূমকেতু ও উদ্ধার উৎপত্তিও সেই প্রকারেই হইয়াছে। অথবা মতান্তরে (জিনস্ এর মতে) আর একটা সূর্য আমাদের সূর্যের নিকটে আগমন করায় বিস্ফোভের ফলে যদি সৌর পরিবারের উৎপত্তি হইয়া থাকে, তবে সেই সময়েই ছিন্ন ভিন্ন ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশগুলি স্থানে স্থানে ঝাঁক বাঁধিয়া অথবা চূর্ণ-বিচূর্ণ অবস্থায় মহাকাশে ঘুরিয়া বেড়াইতেছিল। মহাকর্ষণ বলে স্বীয় পরিবারভুক্ত গ্রহ-উপগ্রহ নিয়মিত করিয়া, কোন এক নির্দিষ্ট দিকে সপরিবারে সূর্য গমন করিতেছে। তাহার গমন পথে যে সকল লঘু ও অনিবিড় বস্তুকণা ছিল, তাহারা মহাকর্ষণের বিষয়াভূত হইয়া ‘আলেয়ার পশ্চাদ্ভাবনের’ ন্যায় সূর্যের অনুসরণ করিতে থাকে। ঐ সকল বস্তুকণা স্থানে স্থানে দল বাঁধিয়া এবং খণ্ড খণ্ড অবস্থায় ধূমকেতু ও উদ্ধাররূপে পরিণত হইয়াছে। মহাকর্ষণের বিষয়াভূত হইলেও দূর বাহিরে চলিয়া যাইবার ক্ষমতা উহাদের গতির একটা টান থাকে, কিন্তু সূর্যের আকর্ষণ ছিন্ন করিয়া এবং অতিক্রম্য গ্রহগুলির কক্ষার নিকটে গেলে তাহাদের আকর্ষণের ফলে একেবারে দূরে চলিয়া যাইতে পারে না। এইজন্য ধূমকেতুগুলি গ্রহগণ অপেক্ষা অধিকতর দীর্ঘ বৃত্তাভাস পথে কিংবা ক্ষেপণী বা অতিক্ষেপণী পথে সূর্য প্রদক্ষিণ করে।

সূর্য হইতে ধূমকেতুর উৎপত্তি সম্বন্ধে বলা যায় যে, সৌর-শিখায় যে-সকল অগ্নিময় বাষ্প প্রচণ্ড বেগে উৎক্ষিপ্ত হইয়া দূরে চলিয়া যায়, তাহারা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বস্তুকণাও বহন করিয়া লইয়া যায়। ধূমকেতু ও উদ্ধার বর্ণচ্ছত্র পরীক্ষায় তাহাতে প্রচুর পরিমাণে হাইড্রোজেন ও তাহার যৌগিক পদার্থ দেখিতে পাওয়া যায়, সৌর ধূমকেতু

ইহাতে প্রতিপন্ন হয় যে, সূর্যের ন্যায় কোন বাষ্পীয় (gaseous) মণ্ডল হইতে উহাদের উৎপত্তি হইয়াছে। সৌর

শিখাগুলিকে দুই ভাগে বিভক্ত করা যায়, নিথর বা শ্লথ (the quiescent or diffused, যাহারা প্রচণ্ড বিস্ফোরণজনিত নহে) এবং উৎক্ষেপ জাত বা ধাতব (the eruptive or metallic, যাহাদের উৎপত্তি প্রচণ্ড বিস্ফোরণ হইতে) যেহেতু উহাদের বর্ণচ্ছত্রে হাইড্রোজেন রেখা ব্যতীত অনেক ধাতব রেখাও দেখিতে পাওয়া যায়। নিথর বা শ্লথ শিখাগুলি স্বপ্রসারিত মেঘরূপে সূর্য-মণ্ডলের প্রায় ৬০,০০০ মাইল উপরিভাগে, সংস্পর্শ পরিশূন্য অবস্থায় সর্বত্র ভাসিয়া বেড়ায়; এই শ্রেণীর সৌরশিখা হইতে ধূমকেতুর উৎপত্তি সম্ভব নহে। উৎক্ষেপ জাত বা ধাতব শিখাগুলি অত্যন্ত উজ্জ্বল এবং চকল, উহারা এক লক্ষ হইতে চারি লক্ষ মাইল পর্বন্ত উর্ধ্বে উৎক্ষিপ্ত হইয়া থাকে। কখন কখন উহারা বিবিধ বিচিত্র অগ্নিশিখারূপে প্রতীয়মান হয়, এবং প্রতি সেকেন্ডে ২৫০ মাইল দ্রুত গমন করে। এই শ্রেণীর সৌরশিখা হইতে ধূমকেতুর উৎপত্তি সম্ভব হইতে পারে। ঐ সকল ধাতব উৎক্ষেপগুলি প্রচণ্ড বেগে দূরে চলিয়া যায় এবং মাধ্য-



কৰ্ষণ প্ৰভাবে পুনঃ সূৰ্যমণ্ডলের দিকে ফিৰিয়া আসিতে থাকে। কিন্তু সূৰ্যের উপৰিভাগে পতিত হইবার পূৰ্বে, স্বীয় গতির প্ৰচণ্ড বেগ বশত সৌরপৃষ্ঠে আপতিত না হইয়া, তাহাকে অতিক্ৰম করিয়া ঘুরিয়া যায়। সৌরমণ্ডল হইতে এবিধ উৎক্ষেপণের কোন সন্তোষজনক কারণ নির্ণীত হয় নাই, তবে এই মাত্র বলা যায় যে, প্ৰচণ্ড এক শক্তি সূৰ্যমণ্ডলে নিয়ত ক্ৰিয়াশীল রহিয়াছে। আধুনিক জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানের মতে সূৰ্যমণ্ডল মধ্যবৰ্তী পৰমাণুর বিক্ষোৰণ এই প্ৰচণ্ড শক্তির উৎস, বাহ্যিক ফলে এই সকল উৎক্ষেপণ হইয়া থাকে। কোন কোন উৎক্ষেপণ এত প্ৰচণ্ড বেগে পরিচালিত হয় যে, সূৰ্যের ভীষণ মাধ্যাকৰ্ষণকে অতিক্ৰম করিয়া উহারা চিৰন্তরে মহাকাশে—দূরে চলিয়া যায়, আর কখনও ফিৰিয়া আসে না, অথবা সহস্ৰ সহস্ৰ বৎসর লক্ষ্যহীন অবস্থায় ঘুরিতে ঘুরিতে কদাচ ধুমকেতু বা উড্ডাক্ৰমে সৌরজগতে প্ৰত্যাবৰ্তন করিয়া থাকে।

কেহ কেহ বলেন ধুমকেতুগুলি সৌরজগৎ হইলেও সকলেই যে আমাদের সূৰ্য হইতে উৎপন্ন হইয়াছে, তাহা না হইতে পারে, অল্প সূৰ্য বা নক্ষত্রে বিক্ষোৰণজনিত উৎক্ষেপণের ফলেও উহাদের উৎপত্তি হইতে পারে, এবং কালপ্ৰভাবে ঘুরিতে ঘুরিতে আমাদের সৌরজগতের সীমার মধ্যে আসিয়া পড়িলে বৃহস্পতি, শনৈশ্চর প্ৰভৃতি গ্ৰহ-কৰ্তৃক আকৃষ্ট ও ধৃত হইয়া আমাদের সৌরজগতে রহিয়া গিয়াছে।

এই মতে যে সকল ধুমকেতুর উচ্চস্থান বৃহস্পতির কক্ষার গ্ৰহ-কৰ্তৃক আকৃষ্ট ধুমকেতু নিকটে তাহারা বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত; এই পরিবারে পঞ্চাশটিরও অধিক ধুমকেতু আছে। ইহাদের সংখ্যা

নির্দিষ্ট করিয়া বলা কঠিন, কারণ এখনও ইহাদের সংখ্যা বৃদ্ধি পাইতেছে। ১৯২২ খ্রীষ্টাব্দে গ্ৰিগ-স্কেলারাপ যে ধুমকেতু আবিষ্কার করেন, তাহা অধুনা উৎপন্ন বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত। কেহ কেহ অনুমান করেন যে, এখনও বৃহস্পতি হইতে ধুমকেতু ও উপগ্ৰহ উৎপন্ন হইতেছে। বৃহস্পতির ১০ম ১১শ উপগ্ৰহ তাহাদের আবিষ্কারের অনতিপূৰ্বে উৎপন্ন বলিয়া অনেকে অনুমান করেন। বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত এনিক (Encke), পন্স-উইনিক (Pons-Winnecke) টেম্পেল ১ম (Tempel I), টেম্পেল ২য় (Tempel II) ডি'আৰ্ৱেট (D'Arrest), টেম্পেল-সুইফট (Tempel-Swift), ফায়ে (Faye), ব্রাসেন (Brorsen) প্ৰভৃতি বহু ধুমকেতু মাকডসার জালে আবদ্ধ মক্ষিকার ক্রায় বৃহস্পতির আকৰ্ষণে আবদ্ধ রহিয়াছে। যে-সকল ধুমকেতুর উচ্চস্থান শনৈশ্চরের কক্ষার নিকটে তাহারা শনৈশ্চরের পরিবার ভুক্ত, এই পরিবারে মাত্র দুইটি ধুমকেতু আছে। ১৮৫৮ খ্রীষ্টাব্দে টাটলের (Tuttle's) আবিষ্কৃত ধুমকেতু ১৩ বৎসর ৯ মাসে সূৰ্য প্ৰদক্ষিণ করে, অপরটি ১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দে পিটারের (Peter's) আবিষ্কৃত, প্ৰতি ১৩ বৎসর ৪২ মাসে সূৰ্য প্ৰদক্ষিণ করে বলিয়া স্থির হইয়াছিল, কিন্তু ইহাকে আর খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই। ১৯১৩ খ্রীষ্টাব্দের ৬ই সেপ্টেম্বর নিউজমিন (Neujmin)

একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, উহার সূর্য প্রদক্ষিণকাল ১৮ বৎসর, এইটিও শনৈশ্চরের পরিবারভুক্ত।

ইউরেন্সের পরিবারেও যাত্র দুইটি ধূমকেতু আছে। একটি ১৮৬৬ খ্রীষ্টাব্দে টেম্পেল (Tempel's)-কর্তৃক আবিষ্কৃত ধূমকেতু। প্রতি বৎসর নভেম্বর মাসে পৃথিবী এই ধূমকেতুর কক্ষা অতিক্রম করিবার সময়ে, ১৩ই-১৪ই নভেম্বর, বহু উজ্জ্বলতার দেখিতে পাওয়া যায়; উহা নভেম্বরের উজ্জ্বলতার বা মৈথিক উজ্জ্বলতার (Leonide Shower) নামে প্রসিদ্ধ। প্রতি ৩৩ বৎসরে একবার করিয়া এই উজ্জ্বলতার প্রচুর পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। টেম্পেলের এই ধূমকেতুটি

মৈথিক উজ্জ্বলতার

প্রতি ৩৩ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করিত, তজ্জগৎ প্রতি ৩৩ বৎসর অন্তর উজ্জ্বলতার প্রধান ঝাঁক একবার করিয়া সূর্যের নিকটে আসে।

অনেকের ধারণা যে, উজ্জ্বলতার ঝাঁকের ঘনতম অংশই ধূমকেতু। কার্কউড ও শিাপেরিলি (Kirkwood and Schiaparelli) দু'জনেই বুঝাইয়া দিয়াছেন যে, সম্ভবত সূর্যের দূরে অপসারণ শক্তি, যাহার দ্বারা ধূমকেতুর পৃষ্ঠ বিচলিত হয়, তাহা হইতে স্বতন্ত্র প্রবাহ উৎপাদক বিক্ষোভের ফলে ধূমকেতুরূপে পরিদৃষ্ট উজ্জ্বলতার ঝাঁকের ঘনতম অংশ ভাঙিয়া বিচ্ছিন্ন হইয়া যায়। তাঁহাদের বিশ্বাস যে, এই শ্রেণীর উজ্জ্বলতার ঝাঁক ধূমকেতুর পৃথককৃত মৌলিক অংশসমূহ ব্যতীত আর কিছুই নহে। ধূমকেতু যত দীর্ঘকাল স্ব-পদ্ধতিতে বিচলমান থাকে, উহার অংশগুলি তত দূরে দূরে বিচ্ছিন্ন হইয়া পড়ে। এই হিসাবে পার্থক্য উজ্জ্বলতার ঝাঁক সৌরজগতের প্রাচীনতম বাসিন্দা, মৈথিক ও ধ্রুবমাতৃক উজ্জ্বলপ্রবাহ তৎ তুলনায় নবাগত। লিভেরিয়ার প্রমাণ করিয়াছেন যে, ১২৬ খ্রীষ্টপূর্বাব্দে টেম্পেলের ধূমকেতু সূর্যসন্নিধি আসিবার সময়ে যখন ইউরেন্সের কক্ষা অতিক্রম করিতেছিল, তখন ইউরেন্স তাহার অতি নিকটে ছিল। সুতরাং ইহা স্বতঃসিদ্ধ যে, ইউরেন্স উহাকে টানিয়া সৌরজগতের অধিবাসী হইতে বাধ্য করিয়াছিল। ধূমকেতু ও উজ্জ্বলতার ঝাঁকের সম্বন্ধ অতি নিকট তাহাতে সন্দেহ নাই, তবে একেবারে অভ্রান্তরূপে বলা যায় না যে, প্রত্যেক বিক্ষিপ্ত উজ্জ্বলতার ঝাঁক ধূমকেতুর পৃথককৃত মৌলিক অংশ। আমরা নিশ্চিত করিয়া বলিতে পারি না যে, সৌরজগতের বাহির হইতে কখন কোন ধূমকেতু বা উজ্জ্বলতার ঘন সন্নিবিষ্ট অংশ সৌরজগতে প্রবেশ করে।

১৮৯৯ খ্রীষ্টাব্দের নভেম্বর মাসে মৈথিক উজ্জ্বলতার আশাহরূপ দেখিতে পাওয়া যায় নাই, পূর্ববর্তী বৎসরে কিছু কিছু উজ্জ্বলতার দেখিয়া মনে হইয়াছিল যে, উজ্জ্বলতার ঝাঁক ক্রমে নিকটস্থ হইতেছে, কিন্তু তাহা হয় নাই। ইহার কারণ স্পষ্টনিশ্চিত না হইলেও অনুমান হয় যে, গত ৩৩ বৎসরে শনৈশ্চরের প্রভাবে উহার কক্ষার কিছু বিচলন হইয়া থাকিবে। ইহাও অসম্ভব নহে যে, শনৈশ্চরের আকর্ষণ বশত উজ্জ্বলতার ঝাঁক যে সমতলে ভ্রমকক্ষা অতিক্রম করিত, সে সমতল

হইতে কিছু উচ্চ বা নিম্নতলে সরিয়া গিয়াছে, তজ্জগ্ৰাই উকাগুলি কদাচিৎ ভূবায়ুর মধ্যে আসিয়া থাকে। ১৯৩২ খ্রীষ্টাব্দের উকাবর্ষণও আশাহুরূপ দেখিতে পাওয়া যায় নাই। ব্রিটিশ এ্যাস্ট্রোনমিকেল স্যাসোসিয়েশনের উকা বিভাগের অধ্যক্ষ মিঃ প্রেন্সিন্ ১৫ই নভেম্বর রাতে মাত্র ২০টি উকাপাত দেখিয়াছিলেন, আরও দু'এক জন ২১ টি মাত্র দেখিয়াছিলেন। ইংলেণ্ডে ভাল দেখা না গেলেও আমেরিকার আইওয়া হইতে ২৪০টি উকাপাত দেখা যায়, তথাপি উহাকে আশাহুরূপ বলা যায় না। ১৮৯৯ ও ১৯৩২ খ্রীষ্টাব্দে টেম্পেলের ধূমকেতুও খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই।

ইউরেন্স পরিবারের অপর ধূমকেতুটি ১৮৬৭ খ্রীষ্টাব্দে স্টিফান্স (Stephans)-কর্তৃক আবিষ্কৃত, উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ৪০ বৎসর ১ মাস, কিন্তু শনৈশ্চরের পরিবারভুক্ত পিটারের (Peter's) ধূমকেতুর আয় ইহাকেও আর খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই। শনৈশ্চরের পরিবারভুক্ত টাটেলের ১৮৮৫ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতুটিকে তৎপূর্বে ১৭৯০ খ্রীষ্টাব্দে মেকাইন (Mechain)-কর্তৃক দৃষ্ট, এবং ইউরেন্সের পরিবারভুক্ত টেম্পেলের ১৮৬৬ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতুটি ১৩৬৬ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতুর সহিত একই বলিয়া অনুমিত হয়।

নেপচুনের পরিবারে সাতটি ধূমকেতু আছে। এই পরিবারের ধূমকেতুগুলি অধিকতর চিত্তাকর্ষক, যেহেতু সূর্যসন্ধি (১) হ্যালীর (Halley's) ধূমকেতু এই পরিবারের অন্তর্ভুক্ত, এই ধূমকেতুর কক্ষাসাধন ও সূর্য প্রদক্ষিণ কাল এমন নিপুণ ভাবে স্থিরীকৃত যে বর্ণে বর্ণে মিলে। এই পরিবারের অপর চারিটিকেও দ্বিতীয় বার আসিতে দেখা গিয়াছিল। উহার—(২) ১৮১২ খ্রীষ্টাব্দে পন্স (Pons)-কর্তৃক প্রথম আবিষ্কৃত হয়, পরে ১৮৮৩ খ্রীষ্টাব্দে ব্রুকস্ (Brooks)-কর্তৃক পুনঃ দৃষ্ট হইয়াছিল। ঐ সময়ে এই ধূমকেতুটি অত্যন্ত চিত্তাকর্ষকরূপে আবির্ভূত হইয়াছিল। (৩) ১৮১৫ খ্রীষ্টাব্দে ওলবার্স (Olbers) যে ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ১৮৮৭ খ্রীষ্টাব্দে ব্রুকস্ (Brooks)-কর্তৃক তাহা পুনরায় দৃষ্ট হইয়াছিল। (৪) ১৮৪৭ খ্রীষ্টাব্দে ব্ররসেন (Brorsen) এই ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন, ১৯১৯ খ্রীষ্টাব্দে মেটকাল্ফ (Metcalf) উহাকে পুনরায় দেখিতে পান। হ্যালীর ধূমকেতুর আগমনের নয় বৎসর পরে উহার আগমন হয়। (৫) ১৮৫২ খ্রীষ্টাব্দে ওয়েস্টফল (Westphal) যে ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দে ডেলভান (Delavan) উহাকে পুনরায় দেখিয়াছিলেন। এই ধূমকেতুটি প্রথমে বেশ স্পষ্টরূপে খালি চক্ষে দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল। এবং উহার প্রায় ৩২ ডিগ্রি একটি ক্ষুদ্র পুচ্ছও ছিল কিন্তু শীঘ্রই উহা অদৃশ্য হইয়া যায়। এই পরিবারের আর একটি ধূমকেতু (৬) ১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দে ডি ভিকো (De Vico)-কর্তৃক আবিষ্কৃত হয় এবং 'ডি ভিকোর ধূমকেতু' নামে প্রসিদ্ধি লাভ করে। উহার কক্ষা ও পুনরাগমন কাল ১৯২১ খ্রীষ্টাব্দে ঠিকঠাক নিরূপিত হইলেও উহাকে আর খুঁজিয়া

পাওয়া যায় নাই। (৭) ১৮২৭ খ্রীষ্টাব্দে পন্স (Pons) এবং গ্যাম্বার্ট (Gambart) নেপচুনের পরিবারে আর একটি ধূমকেতুর সন্ধান পান, কিন্তু তখন তাহার পুনরাগমন সম্বন্ধে তাঁহারা উদাসীন ছিলেন, কাজেই ১৮২০ খ্রীষ্টাব্দে কেহই তাহার সন্ধান করেন নাই। অতঃপর জাপান হইতে এম. ওগুরা (S. Ogura) উহার কক্ষ পুনঃ পুনঃ সাধন করিয়া বুঝিতে পারেন যে, উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ৭৩ বৎসর নহে ৬৪ বৎসর।

পারনির (Perny's) ১৭৯৩ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ৪১২ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করে, ব্রিমেকারের (Bremeker's) ১৮৪০ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ৩৬৭ বৎসরে সূর্য দীর্ঘমেয়াদী ধূমকেতু। প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে, পিটারের (Peter's) ১৮৫৭ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ২৩৫ বৎসরে একবার সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া যায়, থ্যাচারের (Thatcher's) ১৮৬১ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ৪১৫ বৎসর অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিয়া থাকে। টেব্বাটের (Tebbutt's) আবিস্কৃত ১৮১৬ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতুটি প্রতি ৪০২ বৎসর অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করে, টাটেলের (Tuttle's) ১৮৬২ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ১২০ বৎসর অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করে, কগিয়ার (Coggia's) ১৮৭৪ খ্রীষ্টাব্দের সুপ্রসিদ্ধ ধূমকেতুটি প্রতি ৩০৬ বৎসরে একবার করিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া যায়। কার্লাইসের (Karlise's) ১৮৮২ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ৭৭২ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। ব্রুক্সের (Brook's) ১৮৮৫ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ২৭৪ বৎসরে, বার্নার্ডের (Barnard's) আবিস্কৃত ১৮৮৯ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ১২৮ বৎসরে, পেরিনির (Perreni's) ১৮৯৮ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ৪১৭ বৎসরে, গিয়াকোবিনির (Giacobini's) ১৯০৫ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ২৩৭ বৎসরে এবং মেলিসের (Mellish's) ১৯১৭ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ১৪৯ বৎসরে একবার করিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করে।

নেপচুন গ্রহের কক্ষার বাহিরে, বহু দূরে, আরও গ্রহের অস্তিত্ব বহুদিন হইতে সন্দেহ করা হইতেছিল এবং তাহার পরিবারভুক্ত ধূমকেতুরও সম্ভাবনা অনুমান করা হইত। এই প্রকার দুইটি অল্পমিত গ্রহের, একের সূর্য প্রদক্ষিণ কাল তিন শতাব্দী, অপরের নয় শতাব্দী হইতে পারে। ১৯০৮ খ্রীষ্টাব্দের ডিসেম্বর মাসে অধ্যাপক জর্জ ফরবেস (Professor George Forbes) লণ্ডনের রয়েল অ্যাস্ট্রোনমিকেল সোসাইটিতে তাঁহার এবং বিধ অনুমানের কথা ব্যক্ত করেন। তিনি আরও বলেন যে, ঐ গ্রহটির সূর্য পরিভ্রমণ কাল এক সহস্র বৎসরও হইতে পারে। তিনি বলিয়াছিলেন, ১৫৫৬ খ্রীষ্টাব্দের সুবৃহৎ ধূমকেতুটি ১২৬৪ খ্রীষ্টাব্দে দৃষ্ট ধূমকেতুর সহিত অভিন্ন। ১৭০২ খ্রীষ্টাব্দে ঐ ধূমকেতু অল্পমিত গ্রহের নিকট দিয়া গমন কালে চারিখণ্ডে ভাঙিয়া গিয়াছিল, ঐ চারিটি ধূমকেতু ১৮৪৩, ১৮৮০

বহির্গেপচুনীয়

ধূমকেতু



১৮৮২ ও ১৮৮৭ খ্রীষ্টাব্দে পর পর দেখা গিয়াছিল। তিনি ঐ অল্পমিত গ্রহের পরিবারে ৭টি ধুমকেতু থাকিবার সম্ভাবনা ব্যক্ত করেন।

আমেরিকার ডব্লিউ. এইচ. পিকারিং (W. H. Pickering) অনুমান করিয়াছিলেন যে, সৌরজগতের যে নীমা বর্তমানে আমরা অনুমান করি, তাহা

ঠিক নহে, নেপচুনের পরেও বহুদূর পর্যন্ত আমাদের গ্রহরাজ্য সৌরজগতের নীমা

সূর্যের রাজ্য-নীমা বিস্তৃত রহিয়াছে। ঐ সুদূরতম গগনে গ্রহ থাক বা না থাক ধুমকেতু যে আছে তাহাতে সন্দেহ নাই। সুদীর্ঘ মেঘাদী ধুমকেতুগুলি সূর্য হইতে পৃথিবীর দূরত্বের সহস্রগুণ অথবা নেপচুনের দূরত্বের ত্রিশ গুণ দূরেও গমন করিয়া থাকে। ঐ প্রকার সুদূরতম স্থানে, আমরা সূর্য হইতে যে আলোক ও উত্তাপ পাই তাহার দশ লক্ষ ভাগের এক ভাগ মাত্র পাওয়া যায়, তথাপি সেখান হইতে সূর্যকে নুহক তারা (Sirius) অপেক্ষা দশ সহস্র গুণ জ্যোতিষ্মান দেখায়।

আমেরিকার এরিস্কোনা স্টেটের ফ্লাগস্টাক নগরে লাউয়েল মানমন্দিরের স্থাপয়িতা ডঃ পার্সিভাল লাউয়েল (Dr. Percival Lowell) ১৯০২ খ্রীষ্টাব্দে বহির্নেপচুনীয় গ্রহের অস্তিত্বের কথা প্রচার করেন, এবং ১৯০৫ খ্রীষ্টাব্দ হইতে তিনি

উহার অনুসন্ধান আরম্ভ করেন। এই অনুসন্ধান কার্যে প্রুটো গ্রহ

সহযোগিতা করার জন্ত নিযুক্ত কয়েক জন গণিতজ্ঞ সহকর্মী দ্বারা গণনা করিয়া নেপচুনের গতিবিধিতে তিনি কিছু ইতর বিশেষ দেখিতে পান, ইহাতে তিনি দৃঢ়তার সহিত ঘোষণা করেন যে, “হাঁ, নেপচুন হইতে দূরে একটি গ্রহ আছে।” ১৯১৪ খ্রীষ্টাব্দে বহু গবেষণার পরে তিনি আকাশে দুইটি স্থান নির্দেশ করিয়া বলেন, এই দুই স্থানের অন্ততমে গ্রহটি পাওয়া যাইবে। তখন খোঁজ খোঁজ রব উঠিল, কিন্তু ঐ স্থান দুইটিই ছায়াপথের নীমার মধ্যে বিধায় অনুসন্ধান ফলশ্রুত হয় না।

১৯১৬ খ্রীষ্টাব্দে লাউয়েল-এর পরলোক গমনের পরে, মানমন্দিরের কর্মীগণ হতাশ না হইয়া অধিকতর উত্তম অনুসন্ধান চালাইতে থাকেন। তাঁহারা যে-

সকল যন্ত্রপাতির সাহায্যে অনুসন্ধান চালাইতেছিলেন, তাহা প্রুটোর অনুসন্ধান

অল্পশ্রুত বিবেচিত হওয়ায়, ১৯২৯ খ্রীষ্টাব্দে বৃহত্তর ‘স্টার ক্যামেরা’ নির্মিত হয়। সৌভাগ্যক্রমে ঐ সময়ে ক্যানসাস নিবাসী জর্জ ক্যামেরা, দৃঢ়চেতা যুবক, উচ্চবিদ্যালয়ের শিক্ষা সমাপ্ত করিয়া মানমন্দিরে আসিয়া তাঁহাকে কোন কাজে নিযুক্ত করা যায় কি না জিজ্ঞাসা করেন। যে নূতন ‘স্টার ক্যামেরা’ নির্মিত হইয়াছিল তাহাতে কাজ করিবার জন্ত একজন লোকের প্রয়োজন ছিল। কর্তৃপক্ষ ঐ যুবককে ‘স্টার ক্যামেরা’ ব্যবহার উত্তমরূপে শিক্ষা দিয়া নূতন গ্রহ আবিষ্কারে নিযুক্ত করেন। ঐ স্থানে যন্ত্রটির বিবরণ মূল গ্রন্থ হইতে তুলিয়া দিলাম।

The camera is the large cylinder in the figure. The lens is at the upper end and is covered by a simple shutter operating on a hinge. At the lower end is the receptacle for the photographic plate. Parallel to the camera is a longer tube which is really a telescope, called a guiding telescope, with a lens 7 inches in diameter. Near the eye-piece of this telescope is a pair of crossed spider threads which may be seen through the eye-piece. Camera and guiding telescope are mounted on an axis between two piers, one visible at the right while the one on the left is hidden by the driving gear and floor.

A carefully made driving clock (mostly below floor level) moves the entire instrument from east to west with the stars. However, no driving clock is perfect, and here is where the guiding telescope comes into use. After having pointed the instrument on the region to be photographed the observer brings the image of a convenient star to the intersection of the spider threads in the guiding telescope. Then, so long as he can keep the star at the intersection of the threads, he knows that the instrument is moving with the stars. If the star begins to drift off the spider threads from instrumental or atmospheric causes by as much as a thousandth of an inch, a delicate controlling device permits the instrument to be moved by this amount; and thus the camera is kept following the stars with accuracy, possible for hours.

ফটোগ্রাফ লইয়া পরীক্ষার জন্ত যে যন্ত্র ছিল, তাহা দ্বারা কাজ করিতে বহু সময় প্রয়োজন হইত, কাজেই অল্পসঙ্কান কার্যে বিলম্ব ঘটিত, তজ্জন্ত 'Blink Microscope' নামে আর একটি নূতন যন্ত্র নির্মাণ করিয়া কাজ শীঘ্র শীঘ্র সম্পন্ন করিবার ব্যবস্থা করা হয়। রাজির পর রাত্রি ঐ অল্পসঙ্কর্য্য যুবক স্বীয় কর্তব্য সম্পাদন করিতেছিলেন। অবশেষে ১৯৩০ খ্রীষ্টাব্দের ২৩-এ জানুয়ারি মিশুন রাশির তারার নিকটের একখানি ফটোতে একটি ক্ষুদ্র বিন্দু পূর্বে গৃহীত ফটোর স্থান হইতে কিঞ্চিৎ বিচলিত হইয়াছে বলিয়া মনে হয়। অতঃপর ২৯-এ জানুয়ারি পর্যন্ত আকাশ মেঘাচ্ছন্ন

আকাশ আর ফটো লওয়ার সুযোগ হয় না। ঐ রাত্রেই ফটোতেও ঐ ক্ষুদ্র বিন্দুর বিচলন সন্দেহ করা হয়, তখন তাঁহাদের মনে হইল “এই বুঝি আমাদের অসন্ধান কার্য সাফল্যমণ্ডিত হইল,” কিন্তু একেবারে নিঃসন্দেহ না হওয়া পর্যন্ত কথাটা প্রকাশ করেন নাই। পরীক্ষা চলিতে লাগিল, অবশেষে ১৯৩০ খ্রীষ্টাব্দের ১৩ই মার্চ মানমন্দিরের অব্যক্ত এক টেলিগ্রাম প্রচার করিলেন। টেলিগ্রামটি এই, “Systematic search begun years ago supplementing Lowell’s investigations for trans-Neptunian planet has revealed object which since seven weeks has in rate of motion and path conformed to trans-Neptunian body at approximate distance he assigned……”. সংবাদপত্রে এই সংবাদ ফলাও করিয়া প্রচার করা হইল এবং সন্ধ্যাদেবীর আগমনের পূর্বেই ক্যানসাস (Kansas) নিবাসী দৃঢ়চেতা অক্সাস্কর্মী যুবক ক্লাইড টমবাগ্ (Clyde Tombaugh)-এর নাম সারা জগতে প্রচারিত হইয়া পড়িল।

প্লুটো আবিষ্কার হইল বটে, কিন্তু তাহাকে যে প্রকার বড় গ্রহ মনে করা হইয়াছিল, সে মোটেই সেরূপ নহে। সে দেখিতে একটি পীতবর্ণের অতি ক্ষুদ্র ভাগ্যদেবীর পরিহাস তারার ন্যায়, তাহার ব্যাস ২০০০ মাইলের বেশি হইবে না, অর্থাৎ আমাদের পৃথিবীর চারিভাগের এক ভাগ মাত্র। সে যদি পৃথিবীর ন্যায় কঠিন হয় তবে তাহার ওজন পৃথিবীর ওজনের ৬৪ ভাগের এক ভাগ মাত্র, সূর্য হইতে উহার দূরত্ব ৩৬৬,৬০,০০,০০০ মাইল, সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ২৪৭.৭ বৎসর। এক্ষণে সকলেই সন্দেহ করিতেছেন যে, এত ছোট গ্রহ কি নেপচুনের গতিবিধি বিচলিত করিতে পারে? না ইহা দ্বারা ধুমকেতু উৎপন্ন বা ধৃত হওয়া সম্ভব? লাউয়েল তাঁহার গবেষণায় ও পিকারিং তাঁহার ভবিষ্যৎ বাণীতে প্লুটোর যে অবস্থান নির্দেশ করিয়াছিলেন তাহাতে তো কোন ভ্রান্তি ছিল না, তবে কি ভাগ্যদেবীর পরিহাস? না, আমরা উহাকে যত ছোট মনে করিতেছি সে তদপেক্ষা অনেক বড়, অথবা আরও বৃহত্তর গ্রহ বিদ্যমান আছে, যে নেপচুনের গতিবিধি বিপর্যস্ত করিয়া থাকে এবং দীর্ঘমেয়াদী ধুমকেতু উৎপাদন এবং গতিবিধি নিয়ন্ত্রণ করিতে পারে? এক্ষণে ইহাই হইতেছে নক্ষত্রবিদগণের চিন্তার বিষয়, তবুও তাঁহারা স্থির নিশ্চিত যে, কতিপয় ধুমকেতুর কক্ষার উচ্চ-স্থান প্লুটোর কক্ষার নিকটে অথবা তদপেক্ষা দূরে।

১৮৮৪ খ্রীষ্টাব্দের ৪ঠা জুলাই, সুপ্রসিদ্ধ নক্ষত্রবিৎ আর. এ. প্রক্টোর (R. A. Proctor) লণ্ডন হইতে প্রকাশিত বৈজ্ঞানিক মাসিক পত্রিকা ‘নলেজ’ (Knowledge)-এর ৬ষ্ঠ বর্ষ মে পৃষ্ঠায় একটি প্রবন্ধ লেখেন। গ্রহজ ধুমকেতু প্রবন্ধটির নাম, ‘অতিকায় গ্রহগুলির পরিবারভূক্ত ধুমকেতু’ (Comet Families of the Giant Planets). ঐ প্রবন্ধে তিনি দৃঢ়তার

সহিত প্রতিপন্ন করেন যে, অতিকায় গ্রহগুলি প্রকৃতপক্ষে ধূমকেতুর জনক। যে যে ধূমকেতু যে যে অতিকায় গ্রহের পরিবারভুক্ত সেই সেই গ্রহ হইতেই তাহারা জন্মলাভ করিয়াছে। পরে তাহারা সূর্যের আকর্ষণের বশীভূত হইয়া একবার করিয়া সূর্যের নিকটে আসে, আবার জনকের নিকটে ফিরিয়া যায়, এইরূপে উহারা সূর্য ও গ্রহের মধ্যে যাতায়াত করে, নীচস্থান সূর্যে এবং উচ্চস্থান গ্রহে সন্নিবদ্ধ।

বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরে যে শক্তির ক্রিয়া চলিতেছে তৎ সম্বন্ধে যথেষ্ট প্রত্যক্ষ প্রমাণ রহিয়াছে। অতি দূরত্বের জন্ত স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া না গেলেনও অনুমানের দ্বারা বলিতে পারা যায় যে, ইউরেন্স ও নেপচুনে অল্পরূপ অতিকায় গ্রহ শক্তির ক্রিয়া দ্বারা বশীভূত হইয়া থাকে। আমাদের আশ্রয়ভূতা মাতা বজ্রকরার গর্ভেও যে ভীষণ আগ্নেয় শক্তি ক্রিয়াবতী রহিয়াছে তাহার প্রমাণের অভাব নাই। লণ্ডনের রয়েল সোসাইটি ১৮৮৩ খ্রীষ্টাব্দে ক্রাকাটোয়া আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদগমের যে বর্ণনা লিপিবদ্ধ করিয়া রাখিয়াছেন, তাহা পাঠ করিলে জানা যায় যে, ঐ বিস্ফোরণের ভীষণ শব্দ ৩০০০ মাইল দূর হইতে প্রতিগোচর হইয়াছিল, সমুদ্রের ভীষণ তরঙ্গ সহস্র মাইল পর্যন্ত সাগর বক্ষ আলোড়িত করিয়াছিল। বিস্কৃত বায়ুমণ্ডল কয়েকবার ভূ-প্রদক্ষিণ করিয়াছিল, বায়ুমণ্ডলের উর্ধ্ব সূদূরতম প্রদেশে এত অধিক পরিমাণে ভস্ম ও ধূলিকণা উৎক্ষিপ্ত হইয়াছিল যে, উহা সারা পৃথিবীতে পরিব্যাপ্ত হইয়া বৎসরাধিক কাল, সূর্যোদয় ও সূর্যাস্তকালে অরুণিমা বিপর্যস্ত করিয়াছিল।

পৃথিবী হইতে ৩০০ গুণ বড় এবং অধিকতর উষ্ণ বৃহস্পতি গ্রহে এতদপেক্ষা অধিকতর বিস্ফোরণ অসম্ভব নহে। উহার উপরিভাগে গভীর বাষ্পরাশি সতত বৃহস্পতির রক্তচিহ্ন বিদ্যমান রহিয়াছে এবং ঐ বাষ্পরাশির মধ্যে অবিরত দ্রুত পরিবর্তন দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা বিবেচনা করিলে সেখানে যে ভীষণ বিস্ফোরণ হইয়া থাকে তাহাতে কোন সংশয় থাকে না। বৃহস্পতির অঙ্গে রক্ত চিহ্ন (Red Spot) লক্ষ করিলে উহা যে বিস্ফোরণের চিহ্ন তাহা বুঝিতে পারা যায়, হয়তো ঐ স্থান হইতেই একটি উপগ্রহ বা ধূমকেতু সৃষ্ট হইয়া থাকিবে। যে রক্তচিহ্ন, পৃথিবীর আয়তনের ত্রায় বিশাল উহা যে বিশ্বায়কর কোন শক্তির উৎক্ষেপণজনিত নহে কে বলিতে পারে? পরন্তু ঐ উৎক্ষেপণে প্রভূত পরিমাণে বস্তুকণা ও বাষ্প বিক্ষিপ্ত হইয়া ও জমাট বাঁধিয়া একটি ধূমকেতুর উদ্ভব হইতে পারে না এমন নিশ্চয় সমাধান কে করিতে পারে? প্রতি শতাব্দীতে একটি বা দুইটি ধূমকেতু বা উপগ্রহের উৎপত্তিতে বৃহস্পতির ক্ষয়-ক্ষতির সমতা রক্ষার উপযুক্ত যথেষ্ট শক্তি আছে। বৃহস্পতির দেহে রক্ত চিহ্নের অল্পরূপ পূর্বতন কালের আরও চিহ্ন দেখিতে পাওয়া যায়।

১৯৩৩ খ্রীষ্টাব্দের আগস্ট মাসে শনৈশ্চরের নাতিনীতোষ্ণ মণ্ডলে একটি শ্বেত



চিহ্ন জগদ্বাসীকে সম্বন্ধ করিয়াছিল, আমরাও দূরবীক্ষণে এই চিহ্ন দেখিয়াছিলাম।  
এই চিহ্নটির আবর্তন কাল পরীক্ষা করিয়া নক্ষত্রবিদগণ অনুমান করিয়াছিলেন  
যে, উহা শনির গভীরতম প্রদেশে উৎপন্ন হইয়াছিল।  
শনৈশ্চরের যেতচিহ্ন শনির পৃষ্ঠদেশের আবর্তনকাল ১০ ঘণ্টা ১৪ মিনিট, কিন্তু  
পৃষ্ঠদেশ হইতে কেন্দ্রাভিমুখে যতই দূরে যাওয়া যায় বৃত্তের পরিধি ততই ছোট  
হইয়া থাকে, কাজেই পৃষ্ঠদেশ হইতে গভীরতম প্রদেশের আবর্তন কাল মন্বর,  
এই মন্বর গতি হইতেই এই ক্ষত চিহ্নের গভীরতা বুঝিতে পারা গিয়াছিল।  
ইহাতে অনুমান হয় যে, আমাদের পরিজ্ঞাত দুইটি ধূমকেতু ব্যতীত শনির  
পরিবারে আরও ধূমকেতু আছে, উহাদের কক্ষাব অবস্থান এমন যে উহারা  
আমাদের দৃষ্টি পথবর্তী হইবার উপযুক্ত নিকটে আসে না।

কয়েক জন গগন পর্যবেক্ষক বলিয়াছেন যে, সময়ে সময়ে ইউরেন্সের জ্যোতি  
১০ ঘণ্টা ৪৫ মিনিটে এবং নেপচুনের জ্যোতি ৮ ঘণ্টায় কিঞ্চিৎ হ্রাস পাইয়া  
থাকে। ইহাতে অনুমিত হয় যে, উহাদের অঙ্গ সময়ে  
ইউরেন্স ও নেপচুনের সময়ে কলঙ্ক চিহ্নের আবির্ভাব হইয়া থাকে, যাহার  
কলঙ্ক চিহ্ন বিক্ষোভিত বাতীত আর কিছুই নহে।  
আবর্তনের ফলে এই প্রকার জ্যোতির হ্রাস হইয়া থাকে। এই

বৃহস্পতি ও শনৈশ্চর পৃথিবীর ত্রায় এখনও কঠিন হয় নাই। মধ্যে মধ্যে  
উৎক্ষেপণের ফলে উহাদের ভিতর হইতে বস্তুকণা দূর গগনে উৎক্ষিপ্ত হয়।  
সময়ে সময়ে এই সকল উৎক্ষেপণ এত বেগে পরিচালিত হয়  
যে, উহারা আর কিরিয়া আসে না, এ ক্ষেত্রে বৃহস্পতি ও  
শনৈশ্চর কতকটা সূর্যের অনুরূপ। এই সকল উৎক্ষিপ্ত  
পদার্থের অনেকগুলি সাময়িক ধূমকেতুর রূপ পরিগ্রহ করিয়া থাকে। এই উৎ-  
ক্ষেপণের বেগ বৃহস্পতির প্রতি সেকেন্ডে ৩২ মাইল, শনৈশ্চরে ২২২ মাইল,  
ইউরেন্সে ১৩৪ মাইল ও নেপচুনে ১৩৪ মাইল। এই সকল বেগ ভূ-পৃষ্ঠের  
যে-কোন আণ্বেয়গিরির অগ্ন্যুদগম হইতে বহু গুণ বেশি। এই বিষয় বিবেচনা করিলে  
গ্রহ-কর্তৃক ধৃত অপেক্ষা গ্রহজ ধূমকেতুর সম্ভাবনাই অধিক।

শনৈশ্চর, ইউরেন্স ও নেপচুনের পরিবারভুক্ত ধূমকেতুগুলি, সূর্য প্রদক্ষিণ  
করিতে আসিবার সময়ে এবং প্রত্যাবর্তন কালে, বৃহস্পতির কক্ষা অতিক্রম করে।  
শনৈশ্চর ইউরেন্স ও নেপচুনে হইতে বৃহস্পতি অনেক বড়।  
এই অতিক্রম গ্রহটি এই সকল ধূমকেতুকে ধৃত করিয়া স্বীয়  
পরিবারভুক্ত করিতে মোটেই অসমর্থ নহে। নেপচুনে যে  
ধূমকেতুকে আকর্ষণবলে স্বীয় পরিবারভুক্ত করিয়াছে, সেই ধূমকেতুটি সূর্য  
প্রদক্ষিণ করিতে আসিবার সময়ে বৃহস্পতির কক্ষায় উপনীত হইলে, সে বৃহস্পতির  
আকর্ষণবলে, তাহার পরিবারভুক্ত হইত এবং প্রত্যাবর্তন কালে আর নেপচুনে

পর্বস্ত ফিরিয়া যাইতে পারিত না। এরূপ ক্ষেত্রে একমাত্র বৃহস্পতি ব্যতীত অন্য কোন অতিকায় গ্রহের পরিবারে ধূমকেতু থাকিত না।

গ্রহ-কর্তৃক ধৃত হইলে ধূমকেতুগুলিকে সাধারণত বক্রগতি প্রাপ্ত হইতে হইবে। গ্রহগণ যে-অভিমুখে সূর্য প্রদক্ষিণ করে—পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে, তাহার বিপরীত গতিতে ভ্রমণের নাম বক্রগতি। গ্রহ-কর্তৃক আকৃষ্ট হইয়া, ধূমকেতু-গুলিকে বাধা হইয়া তাহাদের সরল গতি পরিত্যাগপূর্বক বক্রগতি গ্রহণ করিতে হয়, যেমন টেম্পেলের ধূমকেতু ও মৈনিক উদ্ভ। পরন্তু উহাদের কক্ষা ধ্বংস হইয়া যায় এবং সূর্য প্রদক্ষিণ কাল কমিয়া যায়।

গ্রহের কক্ষা অতিক্রম করিলেই যে, ধূমকেতু গ্রহ-কর্তৃক ধৃত হইবে ইহা অধোক্তিক। গ্রহের কক্ষার পরিধি সামান্য নহে। বৃহস্পতি সূর্য হইতে ৪৮,৩৩,০০,০০০ মাইল দূরে আছে, এই দূরত্বের একটি ব্যাসার্ধের বৃত্ত বা বৃত্তাভাস পথে সে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। মোটামুটি তাহার পরিধি ২৮২,৯৮,০০,০০০ মাইল। ধূমকেতু বৃহস্পতির কক্ষা অতিক্রম করিবার সময়ে বৃহস্পতি সে স্থান হইতে ১৪০ বা ১৪৫ কোটি মাইল দূরে থাকিতে পারে, এত দূর হইতে ঐ ধূমকেতুকে আকর্ষণ করিয়া স্থায়ী পরিবারভুক্ত করা সম্ভব মনে হয় না।

ধূমকেতু গ্রহ-কর্তৃক আকৃষ্ট হইলে সে তাহার প্রভাবে উপগ্রহের ত্যায় গ্রহকেই আবেষ্টন করিয়া ভ্রমণ করিবে, সূর্যের দিকে অগ্রসর হইবে কেন? কথা উঠিতে পারে যে, গ্রহ হইতে উৎক্ষিপ্ত পদার্থে গঠিত অর্থাৎ গ্রহজ ধূমকেতুই বা উপগ্রহের ত্যায় গ্রহের চতুর্দিকে ভ্রমণ না করিয়া সূর্যের অভিমুখে গমন করে কেন? উত্তরে বলা যায় যে, যে-প্রকার প্রচণ্ড বলে উহার উৎক্ষিপ্ত হয় ও প্রতি সেকেণ্ডে যে প্রকার বেগে উহার মহাকাশে ধাবিত হয়, তাহাতে গ্রহের মাধ্যাকর্ষণ ছিন্ন করিয়া সূর্যের আকর্ষণের অধীন হওয়া অসম্ভব নহে। পরন্তু ইহাও বলা হইয়াছে যে, ঐ সকল ধূমকেতুর নীচস্থান সূর্য ও উচ্চস্থান গ্রহ সম্ভবতঃ। (১১ ও ২০ পৃঃ)

প্রক্টর (R. A. Proctor) বলিয়াছেন, “গ্রহজ ধূমকেতুগুলি যখন উৎক্ষিপ্ত হইয়াছিল, অতিকায় গ্রহগুলি তখনও সূর্যের ত্যায় বাষ্পীয় অনিবিড় অবস্থায় ছিল।” ক্রমমেলিন (A. C. D. Crommelin) বলিয়াছেন যে, “সেই প্রকার অবস্থা দশ লক্ষ কোটি বৎসরের কম হইবে না, এরূপ দীর্ঘকাল অনিবিড় বাষ্পীয় বহু ধূমকেতুর অস্তিত্ব বিদ্যমান থাকা সম্ভব নহে; প্রকৃতপক্ষে দেখা যায়, অনেক-গুলি ছোট ও স্বল্পগেয়াদী ধূমকেতু অদৃশ্য হইয়া গিয়াছে, কয়েকটি বৃহৎ ধূমকেতু বিলুপ্ত হইয়া তিন-চারিটি ধূমকেতুতে রূপান্তরিত হইয়াছে। বৃহস্পতি, শনিশচর গ্রহের পর্যবেক্ষণে এবং ইউরেন্স ও নেপচুনের জ্যোতির ভারতম্বা হইতে সিদ্ধান্তিত হইয়াছে যে, উহার আঞ্জিও পৃথিবীর ত্যায় কঠিন হয় নাই, কতকটা অর্ধ তরল অবস্থায় রহিয়াছে, এবং উহাদের বিষে এখনও প্রচুর বিস্ফোরণের

চিহ্ন দেখিতে পাওয়া যায়। স্বতরাং আমার মনে হয়, এখনও ছোট ছোট ধূমকেতু অতিকায় গ্রহ হইতে উৎপন্ন হইতেছে।”

কেহ কেহ বলেন যে, নক্ষত্র জগতের আকাশেই (interstellar space) ধূমকেতুগুলি উৎপন্ন হইয়াছে। আমরা উদ্বেগ এবং দূরে চতুর্দিকে যে আকাশ দেখিতে পাই তাহা অতি সূক্ষ্ম রেণুময় পদার্থে পরিপূর্ণ। ঐ সূক্ষ্ম রেণুময় পদার্থ,

নক্ষত্র জগতের আকাশে  
ধূমকেতুর জন্ম

কোন এক আলোকিক শক্তি বলে স্থানে স্থানে জমাট বাঁধিয়া নীহারিকার সৃষ্টি করে। ঐ নীহারিকা হইতে যাবতীয় জ্যোতিষ্কের উৎপত্তি হইয়াছে। পূর্বে বলা হইয়াছে

যে, (১২ পৃঃ) ল্যাপ্রাসের মতে বর্তমান সৌরজগতের শেষ সীমা পর্যন্ত সূর্য নীহারিকার আকারে বিद्यমান ছিল। ক্রমে কেন্দ্রাহুগ শক্তি বলে সম্বুচিত ও ঘন হইতে আরম্ভ করিয়া গ্রহ-উপগ্রহাদি সৃষ্টি করিয়া বর্তমান সূর্যের আকার প্রাপ্ত হইয়াছে। ঐ একই প্রকারে ধূমকেতুগুলিও সৌর মণ্ডলের আকাশে উৎপন্ন হইয়া সৌর পরিবারভুক্ত হইয়া রহিয়াছে। ইহা ব্যতীত অর্থাৎ সৌরজগতের পূর্বাঙ্ক সীমার বাহিরে যে অসীম, অনন্ত, অন্তলম্পর্শী আকাশ পড়িয়া রহিয়াছে, সেখানেও ঠিক এই প্রকারে ধূমকেতুর উৎপত্তি হইয়া থাকে। ঐ সকল ধূমকেতু অসীম গগনে ছুটিয়া বেড়াইতে বেড়াইতে কোন নক্ষত্রের আকর্ষণের বিষয়ীভূত হইয়া সেই নক্ষত্রকে পরিক্রম করিয়া ভ্রমণ করে; আবার কখনও কোন ধূমকেতু আমাদের সূর্যের আকর্ষণের সীমার মধ্যে আসিয়া আমাদের সূর্যকে পরিক্রম করিতে থাকে। এই সকল ধূমকেতু ক্ষেপণী বা অতিক্ষেপণী পথে ভ্রমণ করে। নক্ষত্রবিদগণ গণিতের সাহায্যে ঐ সকল ধূমকেতুর কক্ষাসাধন ও সূর্যপরিত ভ্রমণের সময় নির্দেশ করিতে পারিয়াছেন। কিন্তু উহারা যে ঠিক সেই পথে ও সময়ে পুনঃ প্রত্যাবর্তন করে তাহা নহে, আবার ৫৭ শত কিম্বা ৩৪ সহস্র বৎসর পরে ফিরিয়া আসিলে কে তাহাদের পুনরাবর্তন পরীক্ষা করিবে? আধুনিক নক্ষত্রবিদ্যার বয়স কিঞ্চিদধিক দুই সহস্র বৎসর মাত্র। এই দুই সহস্র বৎসরের মধ্যে যে-সকল ধূমকেতুর পুনরাবির্ভাব হইয়াছে, তাহাদের সকলেরই কথা নক্ষত্র-বিদ্যার ইতিহাসে লিখিত হইয়াছে। ঐ সকল ধূমকেতুর মধ্যে হ্যালীর ধূমকেতুই প্রসিদ্ধ। কোন কোন ব্যক্তির জীবনে উহার দুইবার দর্শনলাভ ঘটিলেও সবিশেষ পর্যবেক্ষণ মনে রাখা সম্ভব নহে। যশোহরের স্বসন্তান, একদা কলিকাতা মিউনিসিপ্যালিটির—তখন কর্পোরেশন নাম হয় নাই—ভাইস চেয়ারম্যান সুপ্রসিদ্ধ নীলাধর মুখোপাধ্যায় মহাশয়ের জননী হ্যালীর ধূমকেতু দুইবার দেখিয়াছিলেন। অতি বৃদ্ধ বয়সে ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দে যখন দেখিয়াছিলেন তখন তাঁহার দৃষ্টিশক্তি অতি ক্ষীণ হইয়াছিল, কিম্বা শৈশবের স্মৃতিশক্তি অক্ষুণ্ণ ছিল তাহা প্রকাশ নাই। আমেরিকার নক্ষত্রবিৎ ডঃ লিউইস্ সুইফ্ট (Dr. Lewis Swift) অনেকগুলি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়া প্রসিদ্ধি লাভ করেন। তিনি ১৮৩৫

খ্রীষ্টাব্দের হ্যালীর ধূমকেতু দেখিয়াছিলেন, আবার ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের পুনরাগমন কালেও জীবিত ছিলেন, কিন্তু দৃষ্টিশক্তির অভাবে ধূমকেতু দেখিতে পান নাই।

ধূমকেতুর উৎপত্তি (origin of comets) সম্বন্ধে প্রক্টর (R. A. Proctor) ১৮৮৪ খ্রীষ্টাব্দের ৮ই আগস্ট 'নলেজ' (Knowledge) পত্রিকায় যে প্রবন্ধ লিখিয়াছিলেন কৌতূহলী পাঠকগণের জন্য মূল প্রবন্ধের কিয়দংশ উল্লেখ করা হইল :

মহাকাশে স্বল্প রেণুময়  
পদার্থ কোথা হইতে  
আসে

"We start from the conception that all comets originally entered our solar system from without. They came, say Heis, Schiaparelli, and others who have advanced the

Capture Theory, from out of interstellar space. Now it is no valid objection to this view that it gives us no idea how cometary matter came to exist in interstellar space, for in all inquiries into the past condition of the celestial bodies we must always come short of their actual origin. Thus in considering the past of our solar system we may start from a chaotic vaporous state, or from a past condition in the form of cosmical dust, or from a condition in which the vaporous and the dust-like forms are combined, but if we are asked whence came the vapour or the cosmic dust, we are obliged to admit that we cannot tell. If hereafter we should be able to say that it came from such and such changes in a quantity of various forms of matter, which we may represent by X, Y, and Z, we should still be unable to say how X, Y and Z came into existence. So that I make no serious exception against the supposed origin of comets on the ground that it really leaves very much to be explained. Interstellar space is a convenient place to which to assign the origin of bodies so mysterious as comets. \*\*\* Almost anything might happen in regions of which we know so little, or rather of which we know absolutely nothing."

প্রতীচ্যের মনীষীবৃন্দ যে রহস্যময়ী পুরীর দ্বার উদ্ঘাটন করিতে পারেন নাই,

বিধবীজ  
চিৎ-পুরুষ

প্রাচ্যের ত্রিকালদর্শী ঋষিগণ তাহা করিয়াছেন। ভারতের উপনিষৎ, পুরাণ, দর্শন একই উদাত্ত স্বরে ঘোষণা করিতেছে 'ঐ রেণুময় স্ব-স্বল্প পদার্থ বিধবীজ'; উহারা কোথাও হইতে আসে না, কোন স্থানে উৎপন্ন হয় না, উহারা আছে, এইমাত্র। "অজ্ঞোনিত্যঃ



শাস্তোহয়ং সনাতনঃ”। উহারাই সাংখ্যের অব্যাক্তে বিলীন চিৎ-পুরুষ ও জড়-প্রকৃতি। চিৎ-জড়ের মিলনে বহবার, প্রতি করে, এই বিশ্বের উৎপত্তি হইয়াছে আবার বিনাশ হইয়াছে। চিৎ-পুরুষ বিভিন্ন সাধকের নিকট বিভিন্ন নামে ও রূপে প্রতিভাত। যথা,—

যং শৈবঃ স্মৃপাসতে শিবঃ ইতি ব্রহ্মেতি বেদান্তিনো  
বৌদ্ধাঃ বুদ্ধঃ ইতি প্রমাণ পটবঃ কর্ত্তেতি নৈয়ায়িকাঃ।  
অহঁরিত্যথ জৈন শাসনরতাঃ কস্মেতি মীমাংসকাঃ  
সোয়ং নো বিদধাতু বাঙ্কিতফলং ব্রৈলোক্যনাথোহরিঃ ॥

যে মহাশক্তি জড়-প্রকৃতি জগৎ পরিচালিত করেন, সেই আত্মশক্তি মহামায়াকে পৌরাণিক বলিয়াছেন,—

আধার ভূতা জগতস্তমেকা  
মহীশ্বরূপেণ যতঃ স্থিতাসি।  
অপাং স্বরূপস্থিতয়া ত্বয়েত-  
জড়-প্রকৃতি  
মায়ী  
দাপায়াতে কুংস্মলজ্যাবীর্যে ॥ ৪ ॥  
ত্বং বৈষ্ণবীশক্তিমনস্তবীৰ্যা  
বিশ্বস্তবীজং পরমাসি মায়ী ॥  
সম্মোহিতং দেবী! সমস্তমেত  
ত্বং বৈ প্রসন্ন ভূবি মুক্তি হেতুঃ ॥ ৫ ॥ মার্কণ্ডেয় চণ্ডী ॥

পরে বলা হইয়াছে,—

কলাকাষ্ঠাদিরূপেণ পরিণামপ্রদায়িনি।  
বিশ্বস্তোপরতোঁ শক্তে নারায়ণি! নমোহস্ত তে ॥ ১০ ॥ ঐ  
জড়-প্রকৃতি  
শক্তির আধার  
\*\*\*

সৃষ্টি স্থিতিবিনাশানাং শক্তিভূতে সনাতনি।  
গুণাত্ময়ে গুণময়ে নারায়ণি নমোহস্ত তে ॥ ১২ ॥ ঐ

নার জেম্‌স্‌ জিন্স (Sir James Jeans) বলিয়াছেন, “এই বিশ্বে প্রাণ যেন নিত্যন্ত গৌণ-পদার্থ; যে ভাবেই হোক জৈবপদার্থ, বিশ্ববিধানের মূল ধারা থেকে বিচ্যুত হয়ে পড়েছে। প্রাণলোকের সৃষ্টি বিশ্বরচনার মূল উদ্দেশ্য নয়”। কেহ কেহ অনুমান করেন “পৃথিবী কঠিন এবং শীতল হওয়ার পরে সূর্য থেকে কিরণের সহিত কিংবা ধুমকেতুর পুচ্ছে ভর করে অথবা উল্কাপিণ্ডের পৃষ্ঠে চড়ে প্রাণ পৃথিবীতে এসেছিল।”

এ সকল অদ্ভুত কথার সহিত সত্যের কোন সঘর্ষ নাই। সত্যদ্রষ্টা ঋষিগণ বলিয়াছেন সৃষ্টির পূর্বেও প্রাণ ছিল, বাহা হইতে বিশ্বের উৎপত্তি হইয়াছে, প্রলয়ের পরেও প্রাণ থাকিবে যাহাতে বিধ বিলীন হইবে।  
যথা,—

“প্রাণ ইতি হোবাচ সর্কানি হ বা ইমানি ভূতানি

প্রাণমেবাভিসংবিশন্তি প্রাণমভ্যাজ্জিহতে সৈবা দেবতা ॥” ১মঃ অঃ

১১শঃ খণ্ডঃ ৫মঃ শ্লোকঃ। ছান্দোগ্যোপনিষৎ ৮

এই প্রাণ ‘নানা’ বিষয়বস্তুকে আশ্রয় করিয়া ‘নানা’ ভাবে বিশ্ব-লীলা করিয়া থাকে। যেখানেই হউক, মহাকাশে সদা বিরাজিত এই প্রাণ হইতেই ধুমকেতুর জন্ম হইয়া থাকে।

পৃথিবী ব্যতীত অন্য কোন গ্রহে জীব-নিবাস আছে কি না, অন্য কোন তারার গ্রহ-মণ্ডলী আছে কি না এবং সেই সকল গ্রহে জীবনের অস্তিত্ব আছে

কি না, এই প্রকার সংশয় নক্ষত্রবিদগণকে চিন্তাধিত করে।

পৃথিবীর বাহিরে  
অন্য জীবনের  
অস্তিত্ব আছে  
কি না ?

এ সম্বন্ধে স্থির নিশ্চয় করিয়া কিছু বলা যায় না। ম্যামুষ সর্বজ্ঞ ও সর্ব দোষ পরিশূন্য নিভুল নহে, তাহার দৃষ্টিও অনন্তপ্রসারী নহে। পৃথিবীতে যে মানুষ বাস করে,

তাহারা জ্ঞান বলে যন্ত্র আবিষ্কার করিয়া দূর গগনের বহু রহস্য

উন্মোচিত করিয়াছে সত্য, কিন্তু আজিও কোন তারার গ্রহমণ্ডলী দৃষ্টিগোচর হয়

নাই। কোন গ্রহে জীবের সন্ধান মিলে নাই, কটোগ্রাফের প্লেটেও ধরা পড়ে

নাই। দৃষ্টি বহির্ভূত বাহা কিছু বলা হইয়াছে সে সকলই অসম্ভব মাত্র, যুক্তি দ্বারা

প্রতিপন্ন কিংবা তর্কের দ্বারা প্রতিষ্ঠিত হইলেও সে সকল নিভুল নহে। অদূর

ভবিষ্যতে বৃহত্তর দূরবীক্ষণ নির্মাণ করিয়া কিম্বা দূরবীক্ষণের দৃষ্টিশক্তি বর্ধিত করিয়া

অথবা উন্নততর কটোগ্রাফের যন্ত্র আবিষ্কার করিয়া অন্য তারার গ্রহমণ্ডলের সন্ধান

অথবা কোন গ্রহে জীবের প্রত্যক্ষ দর্শন মিলিবার সম্ভাবনা নাই। এই কথাই

নক্ষত্রবিদগণ বলিয়া থাকেন।

ভারতের ত্রিকালদর্শী ঋষিগণ সৌরজগতের অপর কোন গ্রহে এবং অপর

নক্ষত্রলোকের গ্রহমণ্ডলে জীবের বাস আছে কিনা সে সম্বন্ধে কোন কথা বলেন

নাই বটে, কিন্তু তাঁহারা যোগাবলম্বনে অথবা অলৌকিক

জ্ঞান বলে ব্রহ্মলোক, ঐবলোক, চন্দ্রলোক, ইন্দ্রলোক,

প্রভৃতি বহু নিবাসের কথা শাস্ত্রে সাহিত্যে সন্নিবেশ করিয়া গিয়াছেন।

তাঁহাদের দৃষ্টি কেবল ইহলোকে নিবদ্ধ ছিল না, পরলোকের দিকেও

প্রসারিত ছিল। তাঁহারা মৃত্যুর পরে জীবের গম্য স্থানে যাইবার জন্ত দেবদান

ও পিতৃদান পথের সন্ধান দিয়াছেন। মৃত্যুর পরে আত্মা কতদিন আতিবাহিক

দেহে, কতদিন প্রেতদেহে অবস্থান করে, কিরূপে প্রেতদেহ হইতে ভোগদেহে

উপনীত হয়, কর্মফল অনুসারে কিরূপে কতদিন কোন্ লোকে ভোগদেহে বাস

করে, ভোগাবসানে কিরূপে পুনর্জন্ম গ্রহণ করে ইত্যাদি বহু বিষয়ের আলোচনা

শাস্ত্রে দেখিতে পাওয়া যায়। পৃথু, নহষ, রঘু প্রভৃতি নৃপতিগণ ও বহু ঋষি

বিমানে আরোহণ করিয়া ব্রহ্মলোক, ইন্দ্রলোক প্রভৃতি স্থানে গমন করিতেন, সে

কথাও পুরাণে পাঠ করা যায়। বর্তমান কালে গ্রহ হইতে গ্রহান্তরে বা সূর্য হইতে সূর্যাস্তরে ঘাইবার কোন কাহিনী কোথাও আমরা পাঠ করি নাই।

মানুষ বিজ্ঞানবলে রকেটে চড়িয়া চন্দ্রলোকে ঘাইতে পারুক বা না পারুক রেডিয়োর সাহায্যে মঙ্গল গ্রহের লোকের সহিত কথা বলিতে পারুক বা না পারুক, চন্দ্র ও মঙ্গল গ্রহ অনাগত বহুকাল আমাদের নিকটে রহস্যময় হইয়া থাকিবে। গগনের অগণিত জ্যোতিষ্কমণ্ডল—নক্ষত্রপুঞ্জ, নীহারিকা, বাষ্পস্তবক, আমাদের জ্ঞান ভাঙারে ঐশ্বর্য্যকা যোগাইবে, তাহাতে সন্দেহ নাই।

ধূমকেতুকে ইংরাজি ভাষায় কমেট (Comet) বলে, এই কথাটি গ্রীক ভাষার কমিটিজ্ (κομητης) শব্দ হইতে উৎপন্ন, ইহার অর্থ কেশময়। ধূমকেতুর পুচ্ছ কেশ-শুচ্ছের ত্রায় বলিয়া গ্রীকগণ ঐ প্রকার নামকরণ গঠন ও উপাদান করিয়াছিলেন। আমাদের দেশের রমণীরা উহাকে কাঁটা-তারা বলেন, যেহেতু ধূমকেতুর আকৃতি কতকটা কাঁটার আকৃতির ত্রায় হইয়া থাকে।

কেতু শব্দের আর এক অর্থ পতাকা, পতাকার সূক্ষ্মাঙ্গ প্রান্তভাগ হইতে দণ্ডান্ত পর্যন্ত বস্তুরূপের ত্রায় কোন কোন ধূমকেতুর আকৃতি দেখা গিয়া থাকে। ধূমকেতুর মুণ্ড বিভিন্ন আকারের পরস্পর বিচ্ছিন্ন উল্লাপিণ্ডের দ্বারা বিরচিত। উহাদের কোন কোনটির ব্যাস দু'এক ফুট মাত্র অথবা তদপেক্ষাও ক্ষুদ্র আবার কোন কোনটি দুই বা তিন মাইল ব্যাস যুক্ত হইয়া থাকে। ঐ সকল উল্লাপিণ্ড ধাতু ও প্রস্তরময় এবং বাষ্পের দ্বারা আবৃত। ধূমকেতু যতই সূর্যের নিকটে আসিতে থাকে ততই তাহার মুণ্ডের মধ্যে উজ্জ্বল অগ্নিশিখার ত্রায় প্রদীপ্ত তারার আকৃতি গঠিত হয়, ঐ আকৃতি ধূমকেতুর মুণ্ডের কেন্দ্র বা নিউক্লাস (Nucleus)। ধূমকেতু সূর্যের অধিকতর নিকটবর্তী হইলে তাহার পুচ্ছ নির্গত হয়। পুচ্ছ সর্বদাই কমবেশি সূর্যের বিপরীত দিকে থাকে। পুচ্ছ ঈষৎ বক্র শূন্যগর্ত শিখার (Hollow cone) ত্রায় আকৃতি বিশিষ্ট, কিন্তু উহা যে শূন্যগর্ত তাহা বাহ্য দৃষ্টিতে বুঝিতে পারা যায় না। মুণ্ডের নিকটে কতক দূর পর্যন্ত পুচ্ছ বেশ উজ্জ্বল তৎপরে পুচ্ছ স্নান দেখায়। সূর্যের নিকটতম স্থানে পুচ্ছ সর্বাপেক্ষা বড় হয়। এই সময়ে মুণ্ডস্থ কেন্দ্রের চতুর্দিকে, বিশেষ রূপে সূর্যের দিকে কুয়াশার ত্রায় আবরণ দেখিতে পাওয়া যায়। ধূমকেতু সূর্য হইতে যতই দূরে ঘাইতে থাকে, পুচ্ছ ততই সঙ্কুচিত হইয়া মুণ্ডের চারিদিকে ফিরিয়া আসে। ধূমকেতু আজিও পৃথিবী, চন্দ্র প্রভৃতি উপগ্রহের ত্রায় জগাট বাঁধে নাই, বাষ্প ও অনিবিড় অবস্থাতেই আছে। ধূমকেতু কেবলমাত্র সূর্যের আলোকে প্রতিভাসিত হয় না। ১৮৬৮ খ্রীষ্টাব্দে স্যার উইলিয়াম হগিন্স (Sir William Huggins) কিরণ-বিশ্লেষক যন্ত্রে (Spectroscope) ধূমকেতুর বর্ণছত্র (Spectrum) পরীক্ষা করিয়া জানিতে পারেন যে, উহার মুণ্ডস্থ উল্লাপিণ্ড, অতিসূক্ষ্ম কণিকায় বাষ্পীভূত 'হাইড্রোকারবন' দ্বারা আবৃত। তিনি ঐ রেখার মধ্যে ফ্লোর ও লৌহের বাষ্প

## তৃতীয় অধ্যায়

### ধূমকেতু সন্ধানী নক্ষত্রবিদ

ষে-সকল ধূমকেতু-সন্ধানী নক্ষত্রবিদ বহু ধূমকেতু আবিষ্কার, গতিবিধি পর্যবেক্ষণ ও কক্ষাসাধন করিয়া খ্যাতি অর্জন করিয়াছেন, তাঁহাদের মধ্যে পথ পদশর্ক পদ্ম জীন লুইস পন্স ( Jean Louis Pons ) প্রধান । তিনি ‘পথ প্রদর্শক ধূমকেতু-সন্ধানী’ ( Pioneer Comet Hunter ) নামে প্রসিদ্ধি লাভ করিয়াছিলেন । ফ্রান্স দেশের প্রাচীন উপবিভাগ ‘অট্ ডোফিনে’ ( Haut Dauphine ) নামক স্থানের ‘পেয়ির’ ( Payre ) নামক গ্রামে ১৭৬১ খ্রীস্টাব্দের ২৪-এ ডিসেম্বর তিনি জন্মগ্রহণ করেন । ১৭৮১ খ্রীস্টাব্দে অষ্টবিংশ বর্ষ বয়সে তিনি মারসেল্জ ( Marseilles )-এর মানমন্দিরের দ্বার-রক্ষকের ( Concierge ) পদে নিযুক্ত হন । ঐ মানমন্দিরে তখনকার অধ্যক্ষ সেন্ট জ্যাক ডি সিলভাবেল্ ( St. Jacques de Sylvabelle ) তাঁহার প্রতিভার পরিচয় পাইয়া তাঁহাকে নক্ষত্রবিজ্ঞা শিক্ষা দেন । পরবর্তী অধ্যক্ষ মঃ থুলিঙ্ ( M. Thulis )-ও তাঁহাকে নক্ষত্রবিজ্ঞা শিক্ষা দিয়াছিলেন । তাঁহাদেরই শিক্ষাধুনে পন্স ইউরোপ খণ্ডে ধূমকেতু-সন্ধানী নক্ষত্রবিদের খ্যাতি অর্জন করেন । তিনি স্বনির্মিত দূরবীক্ষণে ধূমকেতু সন্ধান করিতেন । ঐ দূরবীক্ষণের লেন্স তিনি নিজেই প্রস্তুত করিয়াছিলেন । ১৮১৩ খ্রীস্টাব্দে তিনি ঐ মানমন্দিরের সহকারী অধ্যক্ষের পদ লাভ করেন এবং ১৮১৯ খ্রীস্টাব্দে ইটালীর টাঙ্কনি প্রদেশের লুক্কানগরের মানমন্দিরের অধ্যক্ষের পদ গ্রহণ করিয়া তথায় গমন করেন । সেখান হইতে তিনি ফ্লোরেন্স-এর মানমন্দিরে গমন করেন । ঐ স্থানে ১৮৩১ খ্রীস্টাব্দের ১৪ই অক্টোবর তাঁহার জীবনান্ত হয় ।

১৮০১ হইতে আরম্ভ করিয়া ১৮২৭ খ্রীস্টাব্দের মধ্যে তিনি ৩০টি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, তন্মধ্যে ১৮টি মারসেল্জ্ মানমন্দিরে অবস্থানকালেই আবিষ্কার করিয়াছিলেন । লোকে তাঁহাকে ব্যঙ্গ করিয়া ‘ধূমকেতু-চুম্বক’ ( Comet's Magnet ) বলিত । পারিস্ য়াকাডেমি অব সায়েন্স ( Academy of Science at Paris. ) তাঁহাকে ৬০০ লাইভার ( Livers, প্রাচীন ক্রমাদী মুদ্রা, এক্ষণে প্রচলিত নাই ) পুরস্কার দিয়াছিলেন । কথিত আছে, তিনি যে-সকল ধূমকেতু আবিষ্কার করেন তন্মধ্যে অনেকগুলি ভিন্ন দেশ হইতে অপরেও আবিষ্কার করিয়াছিলেন । দেশের দূরত্ব এবং সংবাদ আদান-প্রদানের বর্তমান সুযোগ সে সময়ে না থাকায় ও অগ্রপশ্চাৎ নির্ধারিত না হওয়ায় উভয় আবিষ্কারকের নামেই ধূমকেতু-গুলির নামকরণ করা হইয়াছে । নিম্নে তাঁহার আবিষ্কৃত ধূমকেতুর নির্ধারিত দেওয়া হইল ।



- (১) ১৮০১ খ্রীস্টাব্দে পল্ল যে ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, মেকাইন ও বোভার্ডও  
এ ধূমকেতুর আবিষ্কারক ।
- (২) ১৮০২ „ পল্লের আবিষ্কৃত ধূমকেতু মেকাইনও আবিষ্কার করেন ।
- (৩) ১৮০৪ „ পল্ল এবং বোভার্ড উভয়েই একটি ধূমকেতু আবিষ্কার  
করেন ।
- (৪) ১৮০৫ „ পল্ল যে ধূমকেতু আবিষ্কার করেন তাহা বর্তমানে এঙ্কির  
ধূমকেতু নামে খ্যাত ।
- (৫) ১৮০৬ খ্রীস্টাব্দের প্রথম ধূমকেতু পল্ল আবিষ্কার করিলেনও উহা এক্ষণে  
বিয়েলার ( Biela's ) ধূমকেতু নামে খ্যাত ।  
'Biela' কথাটি আমাদের দেশে 'বায়লা' নামে  
কথিত হয়, কিন্তু ইহার প্রকৃত ফরাসী উচ্চারণ  
'বিয়েলা' ।
- (৬) ১৮০৬ „ দ্বিতীয় ধূমকেতুর পল্লই একমাত্র আবিষ্কারক ।
- (৭) ১৮০৮ „ প্রথম }  
(৮) „ „ দ্বিতীয় } ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পল্ল ।
- (৯) ১৮০৯ খ্রীস্টাব্দে পল্ল একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ইহার অল্প  
আবিষ্কারক নাই ।
- (১০) ১৮১০ খ্রীস্টাব্দের প্রথম }  
(১১) „ „ দ্বিতীয় } ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পল্ল ।
- (১২) ১৮১১ „ প্রথম }  
(১৩) „ „ দ্বিতীয় } এ
- (১৪) ১৮১২ „ পল্ল-এর আবিষ্কৃত ধূমকেতুটি বর্তমানে পল্ল-এর  
ধূমকেতু নামে প্রসিদ্ধ ।
- (১৫) ১৮১৩ „ প্রথম ধূমকেতু আবিষ্কারক পল্ল ।
- (১৬) „ „ দ্বিতীয় এ
- (১৭) ১৮১৬ খ্রীস্টাব্দে পল্ল একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ইহার অল্প  
আবিষ্কারক নাই ।
- (১৮) ১৮১৮ „ পল্লের আবিষ্কৃত প্রথম ধূমকেতুটি বর্তমানে পল্ল-  
কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ নামে কথিত হয় । ইহার  
সকলেই এ ধূমকেতুটি আবিষ্কারের দাবি করেন ।
- (১৯) „ খ্রীস্টাব্দের দ্বিতীয় }  
(২০) „ „ তৃতীয় } ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পল্ল ।

- (২১) ১৮১২ খ্রীষ্টাব্দে পন্ডের আবিষ্কৃত প্রথম ধূমকেতুটি পুনরপি এক্ষির নামে বিধোষিত হয়।
- (২২) ,, খ্রীষ্টাব্দের তৃতীয় ধূমকেতু বর্তমানে পন্ড-উইনিক নামে প্রসিদ্ধ।
- (২৩) ,, ,, চতুর্থ ধূমকেতুটি ব্র্যান্‌পেইন প্রথমে ও পন্ড পরে আবিষ্কার করেন।
- (২৪) ১৮২১ খ্রীষ্টাব্দে পন্ড যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন, নিকোলেট তাহার দ্বিতীয় আবিষ্কারক।
- (২৫) ১৮২২ খ্রীষ্টাব্দের প্রথম ধূমকেতুর প্রথম আবিষ্কারক গ্যাস্‌বার্ট দ্বিতীয় আবিষ্কারক পন্ড।
- (২৬) ,, ,, তৃতীয় ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পন্ড।
- (২৭) ,, ,, চতুর্থ ধূমকেতুর প্রথম আবিষ্কারক পন্ড, দ্বিতীয় আবিষ্কারক গ্যাস্‌বার্ট।
- (২৮) ১৮২৪ ,, দ্বিতীয় ধূমকেতুর প্রথম আবিষ্কারক স্কীথুর দ্বিতীয় পন্ড।
- (২৯) ১৮২৫ ,, দ্বিতীয় ধূমকেতুর পন্ডই প্রথম আবিষ্কারক, হার্ডিং দ্বিতীয়।
- (৩০) ,, ,, চতুর্থ ধূমকেতুকে প্রথমে পন্ড পরে বিয়েলা আবিষ্কার করেন।
- (৩১) ১৮২৬ ,, দ্বিতীয় ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পন্ড।
- (৩২) ,, ,, চতুর্থ ধূমকেতু পন্ড প্রথমে, গ্যাস্‌বার্ট পরে আবিষ্কার করেন।
- (৩৩) ,, ,, পঞ্চম ধূমকেতুটি প্রথমে পন্ড, পরে রুসেন আবিষ্কার করেন।
- (৩৪) ১৮২৭ ,, প্রথম }  
 (৩৫) ,, ,, তৃতীয় } ধূমকেতুর একমাত্র আবিষ্কারক পন্ড।
- (৩৬) ১৮২৮ ,, দ্বিতীয় ধূমকেতুটি প্রথমে পন্ড পরে গ্যাস্‌বার্ট আবিষ্কার করেন।

মেরি, ব্রুক, বার্গার্ড, জুইফট, পেরিনী, টেস্‌ট প্রভৃতি আরও অনেকে ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়া প্রসিদ্ধি লাভ করিয়াছেন, কিন্তু কেহই পন্ডকে অতিক্রম করিতে পারেন নাই। তথাপি পন্ডের আবিষ্কৃত সমস্ত ধূমকেতুর অবস্থান তিনি ঠিক মত দিতে পারেন নাই। তিনি কি প্রকার যন্ত্রের সাহায্যে ধূমকেতু আবিষ্কার করিতেন, তাহা নিশ্চিত ভাবে বলা যায় না। কিন্তু ঐ যন্ত্র যে ধূমকেতু আবিষ্কারের জন্য বিশেষ ভাবে নিৰ্মিত ছিল তাহাতে সন্দেহ নাই।

ইংলণ্ডের নটিংহাম নগরে ১৮২৩ খ্রীস্টাব্দের ১২ই মে জন রাসেল্ হিও জন্মগ্রহণ করেন। বাল্যকাল হইতেই তিনি নক্ষত্রবিজ্ঞান ছাত্র ছিলেন। ষোড়শ বৎসর বয়সে নটিংহাম জর্ণালে তিনি নক্ষত্র-বিজ্ঞান-বিষয়ক কতিপয় ক্ষুদ্র প্রবন্ধ লেখেন। ১৮৪০ খ্রীস্টাব্দে গ্রীষ্মের রাজকীয় মানমন্দিরে জন রাসেল হিও চূষক ও আবহবিজ্ঞান বিভাগে একটি চাকুরী প্রাপ্ত হন, এবং

১৮৪৪ খ্রীস্টাব্দ পর্যন্ত তথায় কার্য করেন। অতঃপর তিনি লণ্ডনের রিজেন্ট পার্কস্থিত মিঃ বিশপের স্বকীয় মানমন্দিরে পর্যবেক্ষক নিযুক্ত হন।

জর্জ বিশপ একজন সমৃদ্ধ ব্যবসায়ী, বহুদিন হইতে একটি মানমন্দির স্থাপনা করার জন্ত তাঁহার প্রবল বাসনা ছিল, কিন্তু পঞ্চাশ বৎসর বয়সের পূর্বে তিনি সে সুযোগ পান নাই। মানমন্দির স্থাপিত হইলে তিনি সেখানে কিছু কাজ করিবার জন্ত ব্যস্ত হইয়া পড়িলেন। কিন্তু দেখিলেন যে, তাঁহার সেরূপ কোন যোগ্যতা নাই। তখন তিনি যোগ্য ব্যক্তিগণের সাহায্য গ্রহণ করিয়া কোন নভোমণ্ডলীয় পদার্থ পর্যবেক্ষণে নিযুক্ত করিতেন। ঐ সকল সাহায্যকারীর মধ্যে মিঃ হিও অগ্রতম। ঐ সময়ে

লঘুগ্রহ (Minor Planets) আবিষ্কারের জন্ত মিঃ হিও যে-অদম্য অধ্যবসায় সহকারে আকাশ অনুসন্ধান করিতেন, তাহা সকলের মনোযোগ আকর্ষণ করে। তখন পর্যন্ত মঙ্গল ও বৃহস্পতির কক্ষার মাঝে ৪টি কি ৫টি লঘুগ্রহকে বিচরণ করিতে দেখা যাইত। ১৮৪৭ খ্রীস্টাব্দে মিঃ হিও ‘আইরিশ’ (Iris) এবং ‘ফ্লোরা’ (Flora) নামে দুইটি লঘুগ্রহ আবিষ্কার করেন। এই দুই লঘুগ্রহ আবিষ্কারের জন্ত রয়েল যাদুনিমিকেল সোসাইটি তাঁহাকে যে প্রশংসাপত্র প্রদান করেন তাহার কার্যকরী ভার সার জন হর্সেলের উপর তুল্য হইয়াছিল। অপর এগার জন সুদক্ষ ব্যক্তি লঘুগ্রহ আবিষ্কারের জন্ত যে-বিপুল পরিশ্রম করিতেন জন রাসেল্ হিওের সহিত তাঁহাদিগকেও সুবিদিত করার জন্ত যে-অভিনন্দন প্রদান করা হয়, তাহাতে জন হর্সেল বলিয়াছিলেন—“নক্ষত্রবিজ্ঞান অনুশীলন বিভাগে, অভিনিবিষ্ট-চিন্তা পর্যবেক্ষক এবং দক্ষ গণক, তাঁহাকে যে-সকল যত্নপাতি কাজ করিবার জন্ত দেওয়া হয়, তদ্বারা স্বরিত অভিনিবেশ সহকারে যুগল নক্ষত্র পর্যবেক্ষণ ও তাহাদের কক্ষানুধন কিংবা ধূমকেতু আবিষ্কার, তাহার কক্ষা নিরূপণ ও নীচ স্থানে আগমনের দিন-ক্ষণ সঠিক বলিতে এবং সূর্যমণ্ডলের দুই ডিগ্রীর মধ্যে মধ্যদিন দিবালোকে ধূমকেতু দেখিতে পারেন, এমন লোকের নাম সচরাচর মেলে না। মিঃ হিও এই শ্রেণীর একজন দক্ষ নক্ষত্রবিদ। তিনি ‘আইরিশ’ ও ‘ফ্লোরা’ লঘুগ্রহদ্বয়ের আবিষ্কারের পূর্বে এই শ্রেণীর একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়া খ্যাতি অর্জন করিয়াছিলেন।”

যে ধূমকেতুর কথা সার জন হর্সেল বলিয়াছেন তাহাকে ১৮৪৭ খ্রীস্টাব্দের ৩ই ফেব্রুয়ারি শেফালী (Cepheus) রাশিতে, মিঃ হিও আবিষ্কার করিয়াছিলেন। ঐ ধূমকেতু তাহার নীচস্থানে আসিবার পূর্বে ২৪-এ মার্চ পর্যন্ত এতাদৃশ উজ্জ্বল

হইয়াছিল যে, তাহাকে দিবা উষালোকে দেখিতে পাওয়া যাইত। ৩০-এ মার্চ মিঃ হিগ্‌ উহাকে দিবা দ্বি-প্রহরের সময়েও দেখিতে পাইয়াছিলেন।

নীচস্থানে আমার পরেও ২৪-এ এপ্রিল পর্যন্ত বার্লিন ও মারক্রী (Markree) হইতেও উহাকে লোকে দেখিতে পাইয়াছিল। মিঃ হিগ্‌ বলিয়াছেন, “যদিও আমরা পূর্বাশুবি উহার কক্ষাসাধন ও সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ঠিকমত করিতে পারি নাই তবুও মনে হয়, উহা কয়েক শতাব্দী অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে।” ১৮৪৩ খ্রীষ্টাব্দে বিশাল ধুমকেতু, বাহা উনবিংশ শতকের সূদৃশ ধুমকেতুগুলির অন্ততম, ১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দে বিয়েলার ধুমকেতুর ১৮৪৮ ও ১৮৫২ খ্রীষ্টাব্দে এন্ড্রি ধুমকেতুর পুনরাগমন কালে খুঁজিয়া বাহির করায় মিঃ হিগ্‌র নক্ষত্রবিজ্ঞা অংশীদারের উদ্দীপন স্বরূপ বিদিত রহিয়াছে। তাঁহার দৈনন্দিন কাজের চাপ খুব বেশি ছিল না। অর্থোপার্জনের জন্য তাঁহাকে কঠোর পরিশ্রম করিতে হইত না, কাজেই তিনি সহজে বেশি সময় নক্ষত্রবিজ্ঞানের প্রতি মনোযোগ দিতে পারিতেন।

মিঃ হিগ্‌ দশটি লঘুগ্রহ, তিনটি ধুমকেতু নূতন আবিষ্কার ও কয়েকটির পুনরাবির্ভাব খুঁজিয়া বাহির করেন, এবং অনেকগুলি বহুরূপ তারা ও নীহারিকার আবিষ্কারের জন্য তিনি বিখ্যাত হইয়া আছেন। ১৮৫১ খ্রীষ্টাব্দে তিনি রয়েল সোসাইটির ফেলো হন, এবং তৎপরে এডিনবারার রয়েল সোসাইটির, সেন্ট পিটার্সবার্গের ইম্পিরিয়াল অ্যাকাডেমি অব সায়েন্স এবং লুণ্ড (Lund) নগরে অবস্থিত সুইডিস রয়েল সোসাইটির সদস্য নির্বাচিত হইয়াছিলেন। তিনি বহু পদক পাইয়াছিলেন, তন্মধ্যে ১৮৫৩ খ্রীষ্টাব্দে রয়েল অ্যাস্ট্রোনমিকেল সোসাইটির স্বর্ণ পদক, ও ডেনমার্কের রাজা ৬ষ্ঠ ফ্রেডারিকের প্রদত্ত স্বর্ণপদক দূরবীক্ষণিক ধুমকেতু আবিষ্কারের জন্য পাইয়াছিলেন। এই স্বর্ণপদকপ্রাপ্ত ব্যক্তিগণের মধ্যে একমাত্র ইংরাজ জন রাসেল্‌ হিগ্‌। তিনি ছয়বার ল্যালাণ্ড পদক ৬০ পাউণ্ড পুরস্কারের সহিত পাইয়াছিলেন। ১৮৬৯ খ্রীষ্টাব্দে কবানী বিজ্ঞান সমাজ একশত লঘুগ্রহ আবিষ্কারের জন্য যে পদক দিবার ব্যবস্থা করেন তাহারও একটি মিঃ হিগ্‌ পাইয়াছিলেন। এই পদকের অপর পার্শ্বে-সকল ইংরাজ, ফরাসী ও জার্মান লঘুগ্রহ আবিষ্কার করিয়াছিলেন তাঁহাদের নাম মুদ্রিত ছিল। এই সকল নামের মধ্যে একমাত্র ইংরাজ মিঃ জন রাসেল্‌ হিগ্‌র নাম দেখিতে পাওয়া যায়। ১৮৫৩ খ্রীষ্টাব্দে মিঃ হিগ্‌ নটিকেল গ্যালম্যানাক অফিসের সুপারিন্টেন্ডেন্ট নিযুক্ত হন এবং ১৮৯১ খ্রীষ্টাব্দে অবসর গ্রহণ না করা পর্যন্ত এই পদে কাজ করেন। তিনি মিঃ বিশপের মানমন্দিরের তখনও প্রধান অধ্যক্ষ ছিলেন, মিঃ নরম্যান পগ্‌সন্, ডঃ ভোগেল, মিঃ মার্শ এবং মিঃ টাল্‌মাগ্‌ যথাক্রমে পর্যবেক্ষক ছিলেন। ১৮৬১ খ্রীষ্টাব্দে মিঃ বিশপের মৃত্যুর পরে তাঁহার পুত্র জর্জ বিশপ, টুইকেনহামে (Twickenham) এই মানমন্দিরের যন্ত্রপাতি স্থানান্তরিত করেন, তখনও ডঃ হিগ্‌ (তখন তিনি এই



নামেই পরিচিত হইতেন) অধ্যক্ষ ছিলেন। তখনও ডঃ হিগু তাঁহার জীবনব্যাপী নক্ষত্রবিজ্ঞা সাধনা অব্যাহত রাখিয়াছিলেন এবং স্বদেশে ও বিদেশে বহু বৈজ্ঞানিক পত্রিকার গ্রাহক ও প্রবন্ধ লেখক ছিলেন।

যদিও ডঃ হিগুর নাম লঘুগ্রহের আবিষ্কারের সহিত সমধিক সংযুক্ত তথাপি ধূমকেতু আবিষ্কার তাঁহার প্রধান কার্য ছিল। তিনি যে কেবল ধূমকেতু আবিষ্কারের জন্ত ব্যস্ত থাকিতেন, তাহাও নহে, পুরাতন কাগজপত্র পরীক্ষা করা, পুরাতন ধূমকেতুর নাম এবং তাহাদের নীচস্থানে আগমনের সন ও তারিখ খুঁজিয়া বাহির করা তাঁহার অন্ততম কাজ ছিল। বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণকারী, এবং নিয়মিত ভাবে নীচস্থানে আগমনকারী ধূমকেতুগুলি তাঁহার অধিকতর প্রিয় ছিল। এই সকল ধূমকেতু দূরবীক্ষণে দেখিবার যোগ্য, কেবল মাত্র এক্ষির ধূমকেতু আকাশের অবস্থা খুব ভাল থাকিলে নির্দোষ দৃষ্টিসম্পন্ন ব্যক্তিগণ নগ্নচক্ষে দেখিতে পাইতেন। যে-সকল ধূমকেতু অধিকাংশই মাধ্যাকর্ষণের নিয়ম মানিয়া নীলাশ্বের ঘোরাকেরা করে তাহাদের মধ্যে এক্ষির ধূমকেতুই একমাত্র উল্লেখযোগ্য, বাহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল সব চাইতে কম, মাত্র ৩৩ বৎসর।

অস্ট্রেলিয়ার নিউ সাউথ ওয়েল্‌স প্রদেশের উইগসোর্ নগরে ১৮৩৪ খ্রীষ্টাব্দে জন টেকবট্ট (Mr. John Tebbutt) জন্মগ্রহণ করেন। একাদশ বর্ষ বয়সে তিনি লণ্ডনের স্থপ্রসিদ্ধ নক্ষত্রবিদ মিঃ হিগুর (Mr. Hinds) লিখিত কতিপয় সহজবোধ্য নক্ষত্রবিজ্ঞার প্রবন্ধ পাঠকরিয়া নক্ষত্রবিজ্ঞা শিক্ষার জন টেকবট্ট।

জন্ম আগ্রহান্বিত হন। এই সময়ে তাঁহার একটি ছোট জাহাজী দূরবীক্ষণ (Marine telescope) এবং একখানি তারচিত্র (Celestial Atlas) ছিল। উহা লইয়া তিনি ১৮৫৩ খ্রীষ্টাব্দে নক্ষত্রবিজ্ঞার অমূলীন আরম্ভ করেন। এই সময়ে কালপুঙ্খ রাশির নিয়মিকে একটি ধূমকেতু শুধুচক্ষে দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল, তারচিত্র ও ছোট দূরবীক্ষণের সাহায্যে তিনি এই ধূমকেতুর অবস্থান নির্ণয় করেন। ইহার পরে তিনি একটি ষষ্টাংশ (Sextant) যন্ত্র, একটি সূক্ষ্ম সময়-নির্দেশক ক্লক ঘড়ি এবং নরী (Norie) প্রণীত সংক্ষিপ্ত নৌচালন বিজ্ঞান (Epitome of Navigation) ক্রয় করেন। নৌচালন বিজ্ঞানের সহিত নক্ষত্রবিজ্ঞানের অতি নিকট সম্বন্ধ। তখন নক্ষত্রবিজ্ঞানের কোন গ্রন্থ তাঁহার পক্ষে সংগ্রহ করা সহজসাধ্য না হওয়ায় নৌচালন বিজ্ঞানের গ্রন্থ হইতে তিনি নক্ষত্রবিজ্ঞানের অমূলীন আরম্ভ করেন। ১৮৫৩ খ্রীষ্টাব্দে আর একটি ধূমকেতু আবিষ্কার ও তাহার কক্ষাসাধন করেন, ইহাই তাঁহার সর্বপ্রথম ধূমকেতুর কক্ষাসাধন।

১৮৫৮ খ্রীষ্টাব্দে ভোনেটির ধূমকেতুর আবির্ভাব হয়। ইংলণ্ড প্রভৃতি উত্তর দেশের নক্ষত্রবিদগণ আগস্ট মাসের মধ্যভাগে উহার কক্ষাসাধন করেন। পরে অক্টোবর মাসে এই ধূমকেতুটি অস্ট্রেলিয়া প্রভৃতি দক্ষিণ দেশের লোকের দৃষ্টি পথবর্তী হয়। টেকবট্ট তাঁহার সামান্য যন্ত্রপাতির সহযোগে নভেম্বর মাসের

মধ্যেই উহার কক্ষাসাধন সম্পন্ন করেন। ১৮৬০ খ্রীষ্টাব্দের তৃতীয় ধুমকেতুটি অষ্ট্রেলিয়াবাসিগণের নিকটে অতি বিচিত্র রূপে আবির্ভূত হয়। তখন উহার তারাগোলক হইতে পুচ্ছের বিকাশ ফোয়ারার উৎক্ষিপ্ত জলধারার ন্যায় প্রতীয়মান হইত। ঐ সময়ে টেব্যাট্‌ ঐ সুদৃশ্য ধুমকেতুটির কক্ষাসাধন, অবস্থান ও গতি নির্দেশ করেন।

১৮৬১ ও ১৮৮১ খ্রীষ্টাব্দের অতি বিচিত্র স্বরূপ ধুমকেতু দুইটি আবিষ্কার করায় তাঁহার নাম নক্ষত্রবিজ্ঞান জগতে প্রসিদ্ধি লাভ করে। তিনি উহাদের কক্ষাসাধন ও গতিবিধি নিরূপণ করেন। ১৮৬১ খ্রীষ্টাব্দের ১৩ই মে তিনি ঐ বৎসরের দ্বিতীয় ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। প্রায় এক মাস পরে ঐ ধুমকেতু ১১ই জুন তাহার নীচস্থানে, সূর্য সান্নিধ্যে উপনীত হয়। আবিষ্কারের সময়ে সে অতি স্নান ছিল, পরে ক্রমশঃ এত উজ্জল ও জ্বলন্ত আকার পরিগ্রহ করে যে, ধুমকেতুর ইতিহাসে উহার সমকক্ষ আর কোন ধুমকেতুর কথা শোনা যায় না। জুন মাসের শেষ ভাগে যখন ধুমকেতু ও পৃথিবী পরস্পরের নিকটবর্তী হইতেছিল, সেই সময়ে উহার পুচ্ছ মুণ্ড বা তারাগোলকের নিকট হইতে দুই ভাগে বিভক্ত হইতেছিল এবং ক্রমেই মধ্যবর্তী অবকাশ বৃদ্ধি পাইতেছিল। তখনও অষ্ট্রেলিয়া হইতে ইংলণ্ড প্রভৃতি দেশে সংবাদ আদান-প্রদানের স্বযোগ না থাকায় তদে-বাসী নক্ষত্রবিদগণ জানিতে পারেন নাই যে একটি বিশালকায় ধুমকেতু পৃথিবীর দিকে অগ্রসর হইতেছে, এবং সম্ভবতঃ পৃথিবী তাহার পুচ্ছ সমাবৃত হইবে। ধুমকেতুটি দক্ষিণ হইতে ক্রমে উত্তর দিকে গতক্রমে ২২-এ জুন ইংলণ্ডবাসীর নয়নগোচর হয়। এই সময়ে লওন টাইম্‌স্-এ মিঃ হিও একটি পত্রে প্রচার করেন যে, ৩০-এ জুন রবিবারে ধুমকেতুর তারাগোলক হইতে পুচ্ছের ঠাঁ দূরে পৃথিবী পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিয়াছে।

হালীর ধুমকেতুর ১১১০ খ্রীষ্টাব্দের আগমনে দেশে যে প্রকার সাড়া পড়িয়াছিল, এই ধুমকেতুর আগমনের সময়েও তদ্রূপ সাড়া পড়িয়াছিল। যতদূর জানা যায় হালীর ধুমকেতুর ও এই ধুমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া পৃথিবীর গমনের ন্যায় বিশ্বয়কর ঘটনার কথা আর কখনও শুনা যায় নাই। কোতুহলী পাঠকগণের জন্য ১৮৬৭ খ্রীষ্টাব্দে মুদ্রিত ‘চেম্বার্সের বর্ণনা সম্বলিত নক্ষত্রবিজ্ঞান’ (Chambers' Descriptive Astronomy) নামক গ্রন্থ হইতে এই ধুমকেতুর মৌলিক বর্ণনা উদ্ধৃত করা হইল :

“The head of the comet was in the ecliptic at 6 P. M. on June 28, at a distance from the earth's orbit of 1,36,00,000 miles on the inside, its longitude, as seen from the sun, being 279°1'. The earth at that moment was 2°4' behind that point, but would arrive there soon after 10 P. M. on Sunday,

June 30. The tail of a comet is seldom an exact prolongation of the radius vector or line joining the nucleus with the sun: toward the extremity it is almost invariably curved, or in other words, the matter composing it lags behind where it would be if it travelled with the same velocity as the nucleus. Judging from the amount of curvature on the 30th, and the direction of comet's motion as indicated by the orbit which he had already published, Mr. Hind thought that the earth very probably encountered the tail at the early part of that day, or at any rate, that it was certainly in a region which had been swept over by the cometary matter a short time previously. In connection with this subject; he adds that on Sunday evening, while the comet was so conspicuous in the northern heavens, there was a peculiar phosphorescence or illumination of the sky, which he attributed at the time to an auroral glare; it was remarked by other observers as something unusual, and considering how near we must have been on that evening to the tail of the comet, it may be a point worthy of investigation whether such an effect can be attributed to this proximity."

জুন মাসে ইংলণ্ডে অপরাহ্ন ৮টার সময়েও সূর্যাস্ত হয় না। ৩০-এ জুন স্পষ্ট দিবালোকে ধূমকেতুটি দেখিতে পাওয়া যাইত, ধূমকেতুর পুচ্ছে পৃথিবী সমাজের হওয়ায় অপরাহ্ন ৭টার সময়ে গোধূলির সমাগম অনুমান করিয়া ধর্মমন্দিরের অধ্যক্ষগণ মন্দিরাভ্যন্তরের বেদীস্থ আলোকাধারের বাতিগুলি প্রজ্জ্বলিত করিয়াছিলেন। দিবালোকে মেরুপ্রভা দেখিতে পাওয়া যায় না, কিন্তু ঐ সময়ে কি ইংলণ্ডের উত্তর প্রান্তে, কি অস্ট্রেলিয়ার দক্ষিণ প্রান্তে মেরু প্রভা (দিবালোক সত্ত্বেও) দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল, এবং অপরাহ্নে আকাশ এক প্রকার মৃদু স্নেহে আলোকে উদ্ভাসিত ছিল। ঐ আলোক চন্দের কিরণসমুৎত নহে, ধূমকেতুর পুচ্ছে প্রতিফলিত সূর্যের কিরণেই ঐ প্রকার সন্ধ্যার আগমন বলিয়া ভ্রম হইয়াছিল। ঐ সময়ে ইংলণ্ড ও অস্ট্রেলিয়া উভয় স্থানেই ধূমকেতুর পুচ্ছ একখানি সম্পূর্ণ উন্মুক্ত পাখার (চন্দন কাষ্ঠের অথবা হাড়ের একপ্রকার পাখা, যাহা উন্মুক্ত করিয়া বাতাস খাওয়া যায় আবার বন্ধ করিয়া রাখা যায়) আকার ধারণ করিয়াছিল। অধ্যাপক ডি. পি. টড তাঁহার কৃত 'তারা এবং দূরবীক্ষণ' (Stars and Telescope) নামক গ্রন্থে লিখিয়াছেন, "This remarkable body, discovered May 13,

1861, by Mr. Tebbutt New South Wales, has a tail which appeared to stretch one-third of the way round the heavens. The earth and moon passed through the tail of this body, June 30, 1861, with no apparent effect save a peculiar sky glare.” এই ধুমকেতুর সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ৪০২ বৎসর ৩ মাস। আগামী ২২৭১ খ্রীষ্টাব্দে ইহার পুনরাগমন হইবে। যদি তত দিন, এই পুস্তকের অন্তিম থাকে, অথবা পুনর্মুদ্রিত হয়, তবে বাঙালী পাঠকগণ ইহার সহিত মিলাইয়া পর্যবেক্ষণ করিবেন।

১৮৬১ খ্রীষ্টাব্দের নভেম্বর মাসে মিঃ টেক্সট, লিভারপুলের দক্ষশিল্পী জোন্স কর্তৃক ৩১ ইঞ্চি লেন্সযুক্ত ৪৮ ইঞ্চি দীর্ঘ চোঙ-নির্মিত দূরবীক্ষণ ক্রয় করেন। পরে তিনি উহাতে ধুমকেতুর অবস্থান নিরূপণার্থ রিং-মাইক্রোমিটার (Ring-micrometer) নামক দুইটি যন্ত্র সংযুক্ত করিয়া লইয়াছিলেন। ঐ দূরবীক্ষণে তিনি সুপ্রসিদ্ধ এক্সির, পর্যায়ক্রমে প্রত্যাবর্তনশীল, ধুমকেতু ১৮৬২ খ্রীষ্টাব্দে পর্যবেক্ষণ করেন। ১৮৬৩ খ্রীষ্টাব্দে টেক্সট একটি ছোট মানমন্দির স্থাপনা করেন। ঐ মানমন্দিরের যন্ত্রপাতির মধ্যে একটি দুই ইঞ্চি ট্রান্সিট ইনস্ট্রুমেন্ট (Transit instrument) অর্ধগিনিট সময় প্রদর্শক ও অষ্টাধ অন্তর দম্ দেওয়া ক্রণমিটার এবং ৩১ ইঞ্চি লেন্সযুক্ত পূর্বোক্ত দূরবীক্ষণ ছিল। ঐ মানমন্দির হইতে তিনি টেম্পেলের ১৮৬৪ খ্রীষ্টাব্দে আবিষ্কৃত দ্বিতীয় ধুমকেতুটি পর্যবেক্ষণ করেন। ১৮৬৫ খ্রীষ্টাব্দের ৩০-এ জানুয়ারি হইতে ২৩-এ মার্চ পর্যন্ত তিনি আর একটি দীপ্তিমান ধুমকেতু পর্যবেক্ষণ করেন। নিরপেক্ষভাবে পাঁচটি স্থান হইতে এই ধুমকেতু আবিষ্কারের দাবি করা হয়, যথা, কেপ অব গুড হোপ, মেলবোর্ণ, পোর্ট অব ফ্রান্স, সেন্টিয়াগো এবং উইগসোর (নিউ-সাউথ-ওয়েলস)। ১৮৬৫ খ্রীষ্টাব্দে এক্সির ধুমকেতুর পুনঃ প্রত্যাবর্তন কালে, ২৪-এ জুন, টেক্সট, উহাকে খুজিয়া বাহির করেন।

১৮৮০ খ্রীষ্টাব্দের ফেব্রুয়ারি মাসে একটি বিশালকায় ধুমকেতু নৈঋত কোণে দেখা গিয়াছিল। টেক্সট, তখন মাত্র উহার পুচ্ছ দেখিতে পান, তারাগোলক অদৃশ্য ছিল। পরে জানা যায় যে, ২৮-এ জানুয়ারিসিডনির ঘড়ির ১১টা ৩৬ মিনিটের ভানুস্পর্শ ধুমকেতু সময়ে, উহা নীচস্থানে আসিয়াছিল। ঐ সময়ে সূর্যের কেন্দ্র হইতে উহার দূরত্ব ৬,২১,৩৮০ মাইল ছিল। স্বতরাং সূর্যের বহির্ভাগ বা প্রান্তদেশ হইতে মাত্র ১,১০,৪৮০ মাইল দূর। এই সময়ে ধুমকেতুটি সূর্য হইতে যে উত্তাপ পাইয়াছিল তাহা আমাদের চিন্তার অতীত। এই সময়ে ধুমকেতুটি মাত্র তিন ঘণ্টা ভূ-কক্ষার সমতলের উত্তর দিকে ছিল। এই সামান্য সময়ের মধ্যে তাহার কক্ষার বক্রস্থানে (নীচস্থানে)  $১৮০^{\circ}$  গমন করিয়াছিল। ফেব্রুয়ারি মাসের ১৭ই মেলবোর্ণের নক্ষত্রবিদগণ যখন উহার শেষ অবস্থান পর্যবেক্ষণ করেন, তখন উহা সূর্য হইতে ৭,৫০,০০,০০০ মাইল এবং পৃথিবী হইতে



৬,২৫,০০,০০০ মাইল দূরে গমন করিয়াছিল। এই প্রকার একটি ধুমকেতু ১৮৪৩ খ্রীষ্টাব্দে, একটি ১৮৮২ খ্রীষ্টাব্দে ও আর একটি ১৮৮৭ খ্রীষ্টাব্দে আশিয়া-ছিল। উহারা সকলেই ভাষ্ম্পর্শী ধুমকেতু নামে কথিত হয়, যেহেতু উহাদের সকলেই সূর্যমণ্ডলের চারি লক্ষ মাইল বা ঐ প্রকার নিকট দিয়া গমন করিয়াছিল। সূর্য হইতে বৃহৎ দূরত্ব তিন কোটি ষাট লক্ষ মাইল, সুতরাং উহারা সূর্যমণ্ডলের কত নিকট দিয়া গমন করিয়াছিল তাহা সহজেই অসুমেয়। ঐ সকল ধুমকেতুর নীচস্থানের গতি সেকেণ্ডে তিন শত মাইল হইয়াছিল। ১৮৪৩ খ্রীষ্টাব্দের ধুমকেতুটি এত উজ্জ্বল হইয়াছিল যে, দিবালোকেও উহাকে দেখা যাইত।

১৮৮১ খ্রীষ্টাব্দের ২২-এ মে, টেক্সাস (Columbia) রাশিতে একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। নীচস্থানে, ১৭ই জুন প্রাতে ৫.৩০ মিনিটের সময়ে (সিড্‌নির ঘড়ির), উহা সূর্য হইতে ৬,৮০,০০,০০০ মাইল দূর দিয়া গমন করিয়াছিল। এই ধুমকেতু ক্রমে উত্তর দিকে গতক্রমে ইউরোপবাসীর দৃষ্টি পথবর্তী হয়। অনেকে অসুমান করেন যে, উহা ১৮৬১ খ্রীষ্টাব্দের ধুমকেতুর পর্যায়ভুক্ত। তিনি ১৮৮১ খ্রীষ্টাব্দের ১৭ই সেপ্টেম্বর তুলা (Libra) রাশিতে আর একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। ১৮৮২ খ্রীষ্টাব্দের ৮ই সেপ্টেম্বর টেক্সাস মেমবোর্ণের সরকারী মানমন্দিরের অধ্যক্ষের নিকট হইতে একটি টেলিগ্রাম পান যে, ভোর ৪টার সময়ে ঠিক পূর্বদিকে একটি বড় ধুমকেতু দেখা যাইতেছে। ২ই ও ১০ই টেক্সাস্ এই ধুমকেতুটি পর্যবেক্ষণ করেন, উহার তারাগোলক অত্যন্ত বড় ও উজ্জ্বল ছিল এবং উহার পুঙ্খ ৩° মাত্র দীর্ঘ ছিল। এই ধুমকেতুটি পৃথিবী ও সূর্য-মণ্ডলের মধ্য দিয়া গমন কালে সূর্যবিষের উপর দিয়া গমন করিয়াছিল। উত্তরাশা-অন্তরীপের রাজকীয় মানমন্দির হইতে ডঃ এল্কিন ও মিঃ ফিন্লে ধুমকেতুর তারাগোলকটিকে সূর্যবিষে প্রবেশ করিতে দেখিয়াছিলেন, কিন্তু সূর্যবিষের উপরিভাগে আর উহাকে দেখিতে পান নাই। ১৮৪৩ খ্রীষ্টাব্দের ধুমকেতুব ত্রায় এই ধুমকেতুটিও দিবালোকে দেখিতে পাওয়া যাইত। এই ধুমকেতুটি ১৮৮৩ খ্রীষ্টাব্দের ১লা জুন পর্যন্ত প্রায় ২ মাস দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল।

১৮৮২ খ্রীষ্টাব্দের তৃতীয় ধুমকেতু বার্ণার্ড-কর্ভুক আবিষ্কৃত হয়। কিন্তু উহা সুদূর দক্ষিণ আকাশে আবিষ্কৃত হওয়ায় অত্যন্ত কৌণজ্যোতি ছিল এবং উত্তরাশা-অন্তরীপ ও উইগ্‌সোর (অস্ট্রেলিয়া) হইতে উহার পর্যবেক্ষণ লওয়া হয়। ১৮৮৪ খ্রীষ্টাব্দে ৭ই জানুয়ারি মেমবোর্ণের নিকটস্থ এলম্‌টার্ণ উইক হইতে মিঃ ডেভিড্‌ রস্ একটি ছোট ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। ১২-এ জানুয়ারি উইগ্‌সোর হইতে টেক্সাস্ উহার পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করেন এবং ২রা ফেব্রুয়ারি পর্যন্ত ৪ই ইঞ্চি লেন্স ও স্বয়ারবার মাইক্রোমিটারযুক্ত ইকোয়েটারিয়েল দূরবীক্ষণে (যাহা তিনি কিছুদিন পূর্বে ক্রয় করিয়াছিলেন) পর্যবেক্ষণ করেন। তিনি ঐ ধুমকেতুর কক্ষাসাধন করিয়া বলেন যে, ঐ ধুমকেতু ১৮৮৩ খ্রীষ্টাব্দের ২৫-এ ডিসেম্বর নীচস্থানে আশিয়া-ছিল। ঐ সময়ে সূর্য হইতে উহার দূরত্ব ২,২০,০০,০০০ মাইল হইয়াছিল, তিনি

উহাকে নূতন ধুমকেতু মনে করেন। ঐ ধুমকেতুটি দক্ষিণ ভারতের মাদ্রাজ ও অস্ট্রেলিয়ার মেলবোর্ন ও উইগসোর হইতে দেখা গিয়াছিল। ব্রায়ান্ট, এলিরি, ওপেনহিম ও টেনান্ট্ উহার কক্ষাসাধন করিয়াছিলেন।

১৮৮৩ খ্রীষ্টাব্দের ১লা সেপ্টেম্বর আমেরিকার কেল্লস্ নিবাসী মিঃ ড্রাক্স্ তক্ষক (Draco) রাশিতে একটি অতি ক্ষুদ্র ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। বারংবার পর্যবেক্ষণের দ্বারা যখন স্থিরীকৃত হয় যে, ধুমকেতুটি ক্ষেপণী পথে ভ্রমণ করিতেছে তখন বুঝিতে পারা যায় যে, এই ধুমকেতুটি ১৮১২ খ্রীষ্টাব্দে পল্ল-কর্তৃক দৃষ্ট হইয়াছিল। এই ধুমকেতু ৭২ বৎসর মহাকাশে ভ্রমণের পরে আমাদের দৃষ্টি পথবর্তী হইয়াছে, এবং ইহারই আগমন প্রত্যাশায় নক্ষত্রবিদগণ ঔৎসাহ্যের সহিত কালান্তিপাত করিতেছিলেন। ইউরোপ ও উত্তর আমেরিকার গগন ভ্রমণ শেষ করিয়া ধুমকেতুটি দক্ষিণ দিকের গগনে প্রবেশ করে। এই সময়ে ১৮৮৪ খ্রীষ্টাব্দের ১লা এপ্রিল পর্যন্ত উইগসোর হইতে টেক্সাট্ তাঁহার ৪৯ ইকোয়েটোরিয়েল দূরবীক্ষণে উহাকে পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। এই ধুমকেতু হালীর ধুমকেতুর ত্রায় প্রথমে অতি ক্ষুদ্রাকারে আবির্ভূত হইয়া পরে বিশালাকার ধারণ করে এবং ৮ মাস আমাদের গগনে বিরাজ করে।

১৮৮৩ খ্রীষ্টাব্দের ১৬ই জুলাই আমেরিকার গ্রাস্ভিলি হইতে মিঃ বার্ণার্ড একটি ছোট ধুমকেতু দেখিতে পান। ২৪-এ জুলাই অস্ট্রেলিয়া হইতে মিঃ টেক্সাট্ উহার পর্যবেক্ষণ আরম্ভ করেন ও ২২-এ আগস্ট পর্যন্ত উহার প্রতি সতর্ক দৃষ্টি নিবদ্ধ রাখেন। উত্তমাশা অন্তরীপ, ভিয়ানা, আর্জেন্টিনা এবং নিস্ হইতেও উহাকে পর্যবেক্ষণ করা হয়। আমেরিকার ডাড্‌লি মানমন্দির হইতে প্রফেসর এগ্‌বার্ট-কর্তৃক অল্পক্ষণ হইয়া ঐ সকল স্থানের নক্ষত্রবিদগণ উহার কক্ষাসাধন করেন। দেখা যায় যে, টেক্সাট্‌ের পর্যবেক্ষণ ও কক্ষাসাধনের সহিত ঐ সকল পর্যবেক্ষণ ও কক্ষাসাধনের বেশ মিল রহিয়াছে। ফলে প্রতিপন্ন হয় যে, ঐ ধুমকেতুটি বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করে ও প্রতি ৫ বৎসর ৪ মাসে সূর্য প্রদিক্ষণ করে।

১৮৮৬ খ্রীষ্টাব্দে ফেব্রির আবিষ্কৃত ১ম ধুমকেতু ২রা মে হইতে ৭ই জুন পর্যন্ত একুশ রাত্রি, বার্ণার্ডের আবিষ্কৃত ২য় ধুমকেতু ৩১-এ মে হইতে ১লা জুলাই পর্যন্ত অষ্ট রাত্রি এবং ড্রাক্স-এর ৫ম ধুমকেতু ৩রা হইতে ২১-এ জুলাই পর্যন্ত পঞ্চ রাত্রি টেক্সাট্‌ পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। ঐ সময়ে ২২-এ জুন ও ৫ই জুলাই ডঃ বাক্‌লাও এবং ডঃ সেরাকিমফ-কৃত এক্সির ধুমকেতুর দিনপঞ্জী সেন্ট পিটার্সবার্গ হইতে প্রাপ্ত হন। মিঃ টেক্সাট্‌ তদবলম্বনে ৮ই জুন সন্ধ্যাকালে তাঁহার ৪৯ ই দূরবীক্ষণে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন। ঐ ধুমকেতু আবিষ্কারের পর এই ৫ম বার সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিয়াছিল। ঐ সময়ে ধুমকেতুটি ক্রমে ক্ষীণ হইতেছিল, তথাপি টেক্সাট্‌ ৮ই জুলাই হইতে ১লা আগস্ট পর্যন্ত দশবার উহাকে পর্যবেক্ষণ করেন। ঐ ধুমকেতু ২৮-এ জুলাই কর্ডোবার জাতীয় মানমন্দির

হইতে ও ওয়া আগস্ট উত্তমাশা অন্তরীপের রাজকীয় মানমন্দির হইতে পর্যবেক্ষণ করা হয়।

১৮৮৬ খ্রীষ্টাব্দের ২৫-এ আগস্ট টেব্যাট্ সংবাদ পান যে, পম্-উইনিকের ধূমকেতু দেখা যাইতেছে। তিনি সেইদিনই সন্ধ্যাকালে উহাকে খুজিয়া বাহির করেন। ১৮৮৯ খ্রীষ্টাব্দের ২৩-এ জুলাই কুইন্সল্যাণ্ড নিবাসী মিঃ জে. ই. ডেভিড্‌সন্ একটি উজ্জ্বল ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। টেব্যাট্ সংবাদ পাওয়া মাত্র উহাকে খুজিয়া বাহির করেন এবং ১৫ই আগস্ট পর্যন্ত উহাকে পর্যবেক্ষণ করেন। ঐ বৎসর ২৫-এ ও ২৮-এ অক্টোবর ব্রুক্‌স্-এর ৫ম ধূমকেতুটি যদিও অত্যন্ত ক্ষীণ ছিল তথাপি, তিনি পর্যবেক্ষণ করেন। ১৮৯০ খ্রীষ্টাব্দে ব্রারসেনের ধূমকেতুর পুনরাবির্ভাবের কথা ছিল। টেব্যাট্ ১৮ই জানুয়ারি হইতে ২২-এ জানুয়ারি পর্যন্ত উহার অনুসন্ধান করেন, পরে পশ্চিম গগনে চন্দ্রের উদয় হওয়ায় অনুসন্ধান বন্ধ করিতে হয়। মিঃ টেব্যাট্ তাঁহার গ্রন্থে (Astronomical Memoirs) বলিয়াছেন যে, উত্তর দেশের নক্ষত্রবিদগণও উহাকে অনুসন্ধান করিয়া বিফল মনোরথ হইয়াছেন। সুতরাং আশঙ্কা হয় যে, বিয়েলার ধূমকেতুর স্মার উহাও নষ্ট হইয়া গিয়াছে।

টেব্যাট্ ১৮৯২ খ্রীষ্টাব্দের ৯ই মার্চ মেলবোর্ণ হইতে প্রেরিত টেলিগ্রামে সংবাদ পান যে, নিউইয়র্কের ওয়ারনার মানমন্দির হইতে ডঃ সুইক্ট ৬ই মার্চ একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করিয়াছেন। আকাশ মেঘাচ্ছন্ন থাকায় তিনি ১১ই তারিখের পূর্বে উহাকে দেখিবার সুযোগ পান নাই। অতঃপর তিনি ৮ই ইকোয়েটোরিয়েল দূরবীক্ষণে ১১ই মার্চ হইতে ২৩-এ এপ্রিল পর্যন্ত উহাকে পর্যবেক্ষণ করেন। ২-রা মে ধূমকেতুটি উত্তর দেশের আকাশে উপনীত হইলে ঐ দেশের নক্ষত্রবিদগণ উহার পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করেন। ঐ সময়ে বার্লিন হইতে হের বারবেরিক বিভিন্ন নক্ষত্রবিদের ৪ মাসের পর্যবেক্ষণ অনুশীলন করিয়া প্রকাশ করেন যে, ধূমকেতুটি বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করিলেও উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ২০,০০০ বৎসর। কিরূপে ইহা সম্ভব আমরা সবিস্ময়ে চিন্তা করিতেছি। যাহা হউক, ধূমকেতুটি ১৮৯২ খ্রীষ্টাব্দের ৭ই এপ্রিল নীচস্থানে উপনীত হয় এবং দীর্ঘকাল শুধু চক্ষু দেখা যায়।

১৮৯২ খ্রীষ্টাব্দের ১২ই জুন টেব্যাট্ পম্-উইনিকের ধূমকেতুকে খুজিয়া বাহির করেন, কিন্তু ঐ সময়ে উহা দক্ষিণ দেশে পর্যবেক্ষণের অনুপযোগী থাকায় ১৮ই জুলাই-এর পূর্বে তাঁহার পর্যবেক্ষণের সুযোগ ছিল না। ঐ ধূমকেতু ৭ই জুলাই নীচস্থানে উপনীত হয় এবং ক্রমে পৃথিবীর নিকটবর্তী হইতে থাকে। ৯ই জুলাই ধূমকেতুটির দূরত্ব পৃথিবী হইতে ১,১৫,০০,০০০ মাইল হইয়াছিল। পৃথিবীর এত নিকটে আসায় উহাকে দূরবীক্ষণে বেশ উজ্জ্বল দেখাইত এবং উহার অবস্থান নিরূপণ স্চ্চারূপে সম্পন্ন হইত। ১৮ই জুলাই হইতে আগস্ট মাসের শেষ

পর্যন্ত উহা শেষ রাত্রে পূর্ব গগনে একটি লোভনীয় দৃশ্য ছিল। ১৮ই জুলাই হইতে ২৭-এ সেপ্টেম্বর পর্যন্ত ২৪ দিন উহার গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করা হয় এবং তাহা হইতে ডঃ হিলব্রাণ্ড ১৮২৭ খ্রীষ্টাব্দে উহার পুনরাগমনের কক্ষা সংশোধন করেন এবং যে পঞ্জী (ephemeris) নিরূপণ করেন, ঐ পঞ্জী অমুসারে লিঙ্ক মানমন্দির হইতে ১৮২৮ খ্রীষ্টাব্দের ২রা জানুয়ারি পেরুব্রিনী উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন।

মিঃ টেক্সট লিখিয়াছেন, “আমার ২৭-এ সেপ্টেম্বরের পরিদর্শন উল্লেখ করিয়া এই ধূমকেতুর বর্ণনা পরিসমাপ্ত করিব, যেহেতু আমার বিশ্বাস, এতদ্বারা ধূমকেতুর চরম সূক্ষ্মতম রেণুময় পদার্থ সম্বন্ধে সম্যক জ্ঞান লাভ করা যাইবে। ১৮২২ খ্রীষ্টাব্দের পক্ষ-উইনিকের ধূমকেতুতে আমি একত্রে দুইটি জিনিস দেখিয়াছিলাম, একটি ১০ম শ্রেণী তারা এবং তাহার উপরে ও চতুর্দিকে একটি বাষ্পের আবরণ। আমি উহাকে নিশ্চিতরূপে ধূমকেতু বলিয়া বুঝিয়াছিলাম। কিন্তু পূর্ববর্তী সন্ধ্যাকালে যে-সকল তারার সহিত মিল করিয়া ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলাম, পর পর চারিবার তাহাদের সবগুলিকে পরীক্ষা করিয়া দেখিলাম যে, তাহাদেরই একটি তারা ধূমকেতু দ্বারা আবৃত হইয়াছে। অতঃপর মেঘ সন্ধ্যার ফলে ঐ তারাটির উপর হইতে কখন যে ধূমকেতু সরিয়া গিয়াছে তাহা স্থির করিতে পারি নাই। মাইক্রোস্কোপ দ্বারা ঐ সময়ে পরীক্ষা করিতে না পারিলেও আমার বিশ্বাস যে, ১৫’’ (সেকেন্ডে অব আর্ক)-এর কম উহার ব্যাস হইবে না। ঐ সময়ে পৃথিবী হইতে উহার দূরত্ব ৫,৭০,০০০ মাইল, ১৫’’ ব্যাসের ধূমকেতুর তারা-গোলক ঐ সময়ে ৪,০০০ মাইলের কম ব্যাস হইবে না। এত বড় একটি ধূমকেতুর তারাগোলকের মাঝখানে একটি নক্ষত্র কেবল অগ্নান নহে, বরং একটু উজ্জ্বল ভাবেই দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল। আমি অপর সময়ে দেখিয়াছি যে, ধূমকেতু দ্বারা আবৃত নক্ষত্র সাধারণত অস্পষ্ট দেখা যায়।”

আমেরিকার জেনিভা নগর হইতে ক্রক্স ২৮-এ আগস্ট তারিখে ১৮২২ খ্রীষ্টাব্দের ৪র্থ ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ধূমকেতুটি উত্তর দেশের গগন ভ্রমণ শেষ করিয়া দক্ষিণ দেশের গগনে উপনীত হইলে উইণ্ডসোর মানমন্দির হইতে মিঃ টেক্সট ২৯-এ নভেম্বর শেষ রাত্রে প্রথম পর্যবেক্ষণ করেন এবং বৎসরের শেষ পর্যন্ত উহার পর্যবেক্ষণ পরিচালনা করেন।

লণ্ডন মহানগরের অন্তর্গত প্যাড্ডিংটনের অধিবাসী মিঃ ওয়ালটার. এফ. গেল., এফ. আর. এ. এস.-এর দ্বারা একটি ধূমকেতুর আবিষ্কারের জন্য ১৮২৪ খ্রীষ্টাব্দ প্রসিদ্ধ হইয়া আছে। এই ধূমকেতু আবিষ্কারের সংবাদ ৩-রা এপ্রিল প্রাতে টেলিগ্রাফের দ্বারা অস্ট্রেলিয়ার উইণ্ডসোর মানমন্দিরে পাঠান হয়। উহা তখন ঘটিকা (Horologium) রাশিতে ছিল। আকাশের এই স্থানটি ইংলণ্ড হইতে দক্ষিণ চক্রবাল রেখায় অবস্থিত। সুতরাং পর্যবেক্ষণের অল্পযোগী বিধায়



উইগসোর মানমন্দিরের অধ্যক্ষ মিঃ টেক্সটকে উহা পর্যবেক্ষণের জন্ত অনুরোধ করা হয়। টেক্সট ঐ দিনই সন্ধ্যাকালে ৪ই ইঞ্চি দূরবীক্ষণে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন। পরদিন তিনি ঐ ধূমকেতুর আবিষ্কারকের নাম ও আবিষ্কারের তারিখ এবং ঐ ধূমকেতুর অবস্থান সামুদ্রিক টেলিগ্রাফের দ্বারা কীল মানমন্দিরে পাঠাইবার জন্ত মেলবোর্ণ মানমন্দিরে টেলিগ্রাম করেন। ঐ সময়ে ধূমকেতুটি উইগসোর হইতে উত্তম দেখা যাইতেছিল। এপ্রিল মাসের ৩-রা হইতে মে মাসের ১১ই পর্যন্ত ২৭ রাত্রি উহাকে পর্যবেক্ষণ করা হয়, অতঃপর উহা উত্তর দিকের আকাশে চলিয়া যায়। ১১ই মে টেক্সট যখন শেষবার পর্যবেক্ষণ করেন, তখন উহা সূর্য হইতে ১০, ১০,০০,০০০ মাইল এবং পৃথিবী হইতে ৪,১০,০০,০০০ মাইল দূরে গমন করে। উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ১,১৪৩ বৎসর বলিয়া এইচ. এ. পিক্‌ স্থির করিয়াছিলেন।

ক্যালিফোর্নিয়ার লিঙ্ক মানমন্দির হইতে এ. এ. বার্গার্ড এই ধূমকেতুর ফটো গ্রহণের চেষ্টা করেন, কিন্তু ২৭-এ এপ্রিল পর্যন্ত মেঘের জন্ত তাঁহার চেষ্টা ব্যর্থ হয়। বার্গার্ড বলিয়াছেন, “২৮-এ রাত্রে মানমন্দির জনসাধারণের দেখিবার জন্ত উন্মুক্ত ছিল। বহু দর্শক সমাগম হেতু ধূমকেতুটিকে দেখিবার আমার সুযোগ ছিল না, তথাপি দর্শকগণের অসুস্থতি লইয়া আমি ১২’’ দূরবীক্ষণে একবার উহাকে দেখিয়াছিলাম, সে সময়ে তাহাকে বড় গোলাকার ও পুচ্ছবিহীন ঘন বাষ্পিগুণ্ড প্রতীয়মান হয়। দূরবীক্ষণ হইতে চক্ষু সরাইয়া লইয়া দেখিলাম যে, শুধু চক্ষু উহা ৫ম শ্রেণীর তারার ন্যায় দেখা যাইতেছে, কিন্তু ফটো গ্রহণ করার উপযুক্ত ছিল না। যাহা হউক ২৯-এ এপ্রিল উইলার্ড নির্মিত ৬’’ ক্যামেরায়ুক্ত দূরবীক্ষণে এক ঘণ্টার অবকাশে উহার ফটো গ্রহণ করি, তাহাতে দেখা যায় যে, সূতার ন্যায় এক ডিগ্রি মাত্র পুচ্ছ রহিয়াছে। কিন্তু ১২’’ দূরবীক্ষণে পুচ্ছের কোনই সন্ধান পাওয়া যায় নাই। আকাশ মেঘাচ্ছন্ন থাকায় ২-রা মে-র পূর্বে আর ফটো গ্রহণের সুযোগ হয় নাই। ২রা মে-র ফটো ১ ঘণ্টা ১৫ মিনিটের অবকাশে গ্রহণ করা হয়, তাহাতে ৪° দীর্ঘ পুচ্ছ দেখা যায়। ৩রা, ৪ঠা ও ৫ই মে আর ৩ খানি ফটো গ্রহণ করা হয়, তন্মধ্যে ৫ই তারিখের ফটো ২ই ঘণ্টার অবকাশে গৃহীত হয়। কিন্তু ‘নাড়া চাড়া’ করিবার সময় প্লেটখানি এমন ভাবে ভাঙিয়া যায় যে, তাহা হইতে চিত্র মুদ্রিত করা সম্ভব হয় নাই। ধূমকেতুটির বিশেষত্ব ছিল এই যে, তাহার তারাগোলক বৃহৎ কিন্তু পুচ্ছ ছিল সরু। সূর্যের চৌম্বক বিকর্ষণের প্রভাবে তারাগোলকস্থ সূক্ষ্ম বস্তুকণাসকল বিপরীত দিকে বিক্ষিপ্ত হইয়া যেভাবে পুচ্ছ রচনা করে, এবং সূর্যের নিকটতর হইবার সময়ে পুচ্ছ যেমন দীর্ঘতর হইতে থাকে, ইহার সেরূপ লক্ষণ দেখা যায় নাই।

উপরে যে-সকল ধূমকেতুর কথা বলা হইল তাহাদের সকলগুলি টেক্সটের আবিষ্কৃত না হইলেও, তিনি তাহাদের পর্যবেক্ষণ লইয়া তাঁহার কৃত নক্ষত্রবিজ্ঞান

স্মৃতিলিপি (Astronomical Memoirs)-তে ও রাজকীয় নক্ষত্র-বিজ্ঞান সমিতির মাসিক বিজ্ঞাপনী (Monthly Notices of R. A. S.)-তে লিখিয়া গিয়াছেন। তাঁহার কৃতকার্য জগতের সমস্ত নক্ষত্র-বৈজ্ঞানিকের মনোযোগ আকর্ষণ করিয়াছিল। ফলে ১৮৮২ খ্রীষ্টাব্দে তিনি বোষ্টনের বৈজ্ঞানিক সমিতির নিকট হইতে এক পত্র পান। ঐ পত্রে আমেরিকার অল্পরূপ অস্ট্রেলিয়ায় একটি ‘ধুমকেতু সন্ধানী সমিতি’ স্থাপনের জন্য অনুরোধ ছিল। টেবোর্ট লিখিয়াছেন “দক্ষিণ দিকের আকাশ বোষ্টন হইতে পর্যবেক্ষণের সুযোগ না থাকায় ঐ অনুরোধ আসিয়াছিল। আমিও যথাসক্তি অনুরোধ প্রতিপালনে কৃত-নিশ্চয় হইয়া ঐ প্রকার সমিতি স্থাপন করিয়াছিলাম। কিন্তু দুঃখের বিষয়, ঐ সমিতির সদস্যগণের উৎসাহের অভাবে তাহা বেশি দিন স্থায়ী হয় নাই। অবশ্য অনেকেরই দূরবীক্ষণ ছিল কিন্তু কার্যে তাঁহাদের কুচি ছিল না।”

অতঃপর লণ্ডনের ব্রিটিশ য়াষ্ট্রনমিকেল স্যাসোসিয়েশনের উত্তোগে ১৮৯১ খ্রীষ্টাব্দের ৩০-এ জানুয়ারি সিডনি নগরে ঐ সমিতির একটি শাখা স্থাপিত হয়। মিঃ জন টেবোর্ট উহার প্রথম প্রেসিডেন্ট নির্বাচিত হন। সভাপতির অভিভাষণে, প্যাডিংটনের অধিবাসী মিঃ ওয়াল্টার এফ. গেল্কে, অস্ট্রেলিয়ার নিউ সাউথ ওয়েলস্-এ ঐ সমিতির প্রথম মন্ত্রণাদাতার ও সূচনাকারীর সম্মান প্রদর্শন করিতে এবং ইংলণ্ডের মূল সমিতিতে অভিভাবকের গৌরব দান করিতে তিনি কুণ্ঠিত হন নাই।

১৮৫৪ খ্রীষ্টাব্দে টেবোর্ট নক্ষত্র-বিজ্ঞানের কার্য প্রথম আরম্ভ করেন, ১৯০৪ খ্রীষ্টাব্দ পর্যন্ত তিনি তাহা অক্লান্ত উত্তম পরিচালিত করেন। ঐ সময়ে তাঁহার বয়স ৭০ বৎসর হইয়াছিল। সুস্থদৃঢ়ভাবে ঐ কার্য পরিচালনা করা অসম্ভব বিবেচনা করিয়া তিনি অবসর গ্রহণ করেন। ১৯০৫ খ্রীষ্টাব্দের ১০ই ফেব্রুয়ারি রয়েল য়াষ্ট্রনমিকেল সোসাইটির বাৎসরিক অধিবেশনে ‘জ্যাকসন্-গিল্ট’ পুরস্কার (‘Jackson-Gwilt’ Gift) এবং সোসাইটির স্বর্ণপদক তাঁহাকে তাঁহার ধুমকেতু ও যুগল নক্ষত্র আবিষ্কার ও পর্যবেক্ষণের এবং নক্ষত্রবিজ্ঞানের অপর বিবিধ অবদানের পুরস্কার স্বরূপ প্রদত্ত হয়।

প্রসিয়ার হানোভার নগরে ১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দে ফ্রেডারিক অগাস্ট থিওডোর উইনিকের জন্ম হয়। ১৮৫৬ খ্রীষ্টাব্দে বার্লিন বিশ্ববিদ্যালয় হইতে তিনি ডক্টর অব ফিলসোফি হন এবং ১৮৭২ খ্রীষ্টাব্দে স্ট্রাসবুর্গ মানসমন্দিরে অধ্যক্ষ ফ্রেডারিক অগাস্ট ও অধ্যাপকের পদ লাভ করেন। ঐ স্থানেই তিনি থিওডোর উইনিক ১৮৭৩ খ্রীষ্টাব্দে ‘পল-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ’ ধুমকেতুটি আবিষ্কার করেন। (৩১ পৃঃ দেঃ) ধুমকেতু আবিষ্কার ব্যতীত তিনি ধুমকেতুর পুচ্ছের ‘চালচলন’-এর প্রতি মনোনিবেশ করেন। তিনি বলিয়াছেন, কোন কোন ধুমকেতুর পুচ্ছ ঘড়ির পেণ্ডুলামের স্যায় এদিকে

ওদিকে দোলে। তিনি বন্ বিশ্ববিদ্যালয়ের মানমন্দির হইতে ১৮৫৮ খ্রীষ্টাব্দে পল-উইনিকের ধুমকেতু পুনরাবিষ্কার করেন এবং উহার কক্ষ সম্বন্ধে গবেষণা করিয়া বলেন যে, ১৮১২ খ্রীষ্টাব্দে পল-এর আবিষ্কৃত ধুমকেতুর সহিত উহার সাদৃশ্য রহিয়াছে। ১৮৬২ খ্রীষ্টাব্দে ঐ ধুমকেতুর পুনরাগমন কালেও তিনি প্রথমেই উহাকে খুঁজিয়া বাহির করেন। ১৮৯৭ খ্রীষ্টাব্দে উইনিক বন নগরেই পরলোক গমন করেন।

ইংলণ্ডের ব্রিষ্টল নগরের অধিবাসী উইলিয়ম ফ্রেডারিক ডেনিং বর্তমান যুগের একজন সুপ্রসিদ্ধ আত্মবিনোদী নক্ষত্রবিৎ (amateur astronomer)। বাল্যকাল হইতে নক্ষত্রবিজ্ঞা শিক্ষার জন্ত তাঁহার অত্যন্ত বাসনা ছিল। সপ্তদশ বৎসর বয়সে তিনি একটি ৪½ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণও উইলিয়ম ফ্রেডারিক ডেনিং করিয়াছিলেন। ইহার ছয় বৎসর পরে তিনি একটি ১০ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণও ক্রয় করেন। এই

দূরবীক্ষণের দ্বারা তিনি ষাবতীয় নক্ষত্রবিজ্ঞার অনুশীলন করেন। ১৮৬৯ খ্রীষ্টাব্দে কতিপয় জ্যোতিষামোদী যুবক লইয়া তিনি এক সমিতি স্থাপনা করেন এবং নিজে ঐ সমিতির সম্পাদক ও ধনাধ্যক্ষের কার্যে ব্রতী হন। প্রথমে তিনি ‘গ্যাষ্ট্রনমিকেল রেজিষ্টার’ পত্রিকায় নানা বিষয়ে প্রবন্ধ লিখিতে আরম্ভ করেন, পরে নক্ষত্রবিজ্ঞাই তাঁহার জীবনের একমাত্র সাধনার বিষয় হয়। নক্ষত্রবিজ্ঞার সাধনাতেই তিনি সমগ্র জগতে খ্যাতি অর্জন করেন।

মিঃ ডেনিং ১৮৮১ খ্রীষ্টাব্দে জুলাই মাসের ৮ই তারিখে ব্রক্ষ (Auriga) রাশিতে একটি ধুমকেতু খুঁজিয়া বাহির করিতে চেষ্টা করেন। তিনি ধুমকেতু সন্ধানের যোগ্য ‘দৃষ্টি-খণ্ড’ (Commet-Eye Piece) দ্বারা কয়েকবার

চেষ্টা করার পর ঐ কার্য বিশেষ লোভনীয় মনে না হওয়ায় মিঃ ডেনিং এর উহা পরিত্যাগ করেন। ইহার তিন দিন পরে ১১ই

জুলাই মিচিগানের গ্যান আরবোর হইতে শেবারলি ঐ স্থানেই একটি ধুমকেতু দূরবীক্ষণে দেখিতে পান। মিঃ ডেনিং নিজের এই অদূরদর্শিতায় যে অভিজ্ঞতা লাভ করেন তাহারই ফলে ঐ বৎসর ৪ঠা অক্টোবর শেষরাত্রে বৃহস্পতিকে পর্যবেক্ষণ করার পরে তাঁহার পূর্ব অভিজ্ঞতা স্মরণ হওয়ায় ঐ স্থানে ধুমকেতু সন্ধান প্রবৃত্ত হন। কেননা ঐ স্থানে একটি ধুমকেতুর আবির্ভাবের সম্ভাবনা ছিল। অল্পক্ষণের মধ্যেই তিনি একটি নূতন জ্যোতিষ্ক দেখিতে পান, পরে ঐ জ্যোতিষ্ক ১৮৮১ খ্রীষ্টাব্দের ৫ম ধুমকেতু নামে অভিহিত হয়। উহা তখন সিংহ (Leo) রাশিতে ছিল কিন্তু উহার পুচ্ছ ছিল না, ক্ষুদ্র গোলাকার নীহারিকার ভায় দেখিতে পাওয়া বাইতেছিল। তাহার কক্ষ বৃত্তাভাস, প্রতি ৮ বৎসর ৬ মাসে উহা সূর্য প্রদাক্ষণ করে বলিয়া স্থির হইয়াছিল। ১৮৯০ খ্রীষ্টাব্দে উহার পুনরাগমনের কথা ছিল কিন্তু উহাকে খুঁজিয়া পাওয়া যায়

নাই। মনে হয় ১৮৮১ খ্রীষ্টাব্দে প্রচুর পর্যবেক্ষণের অভাবে উহার কক্ষা নিরূপণ ঠিকমত হয় নাই, অথবা সে হারাইয়া গিয়াছে।

অতঃপর ১৮৯৪ খ্রীষ্টাব্দের ২৬-এ মার্চ সিংহ শাবক (Leo Minor) রাশিতে ডেনিং একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ঐ ধূমকেতুটি তখন সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া ফিরিয়া যাইতেছিল। মাত মণ্ডাহ পূর্বে ৯ই ফেব্রুয়ারি উহা নীচ স্থানে উপনীত হইয়াছিল, সুতরাং আবিষ্কারের পরে ক্রমেই ক্ষীণ হইতেছিল। ঐ ধূমকেতুটিও বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করিতেছিল। উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ৭ই বৎসর অহুমিত হইয়াছিল, কিন্তু পূর্ববর্তী ধূমকেতুর ত্রায় প্রচুর পর্যবেক্ষণের অভাবে স্থির নিশ্চয় হইতে পারা যায় নাই।

যাহা হউক খুব বেশি না হইলেও ডেনিং মোটের উপরে পাঁচটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। কিন্তু ধূমকেতু আবিষ্কার অপেক্ষা উদ্ধাপাত পর্যবেক্ষণ ও তাহার কেন্দ্র নিরূপণের দক্ষতা ডেনিং-এর খুব বেশি ছিল। আগস্ট মাসের পার্শ্ব উদ্ধাবর্ষণ

১০ই-১১ই পশ্চ (Perseus) রাশি হইতে যে উদ্ধাবর্ষণ হইয়া থাকে তাহার সহিত টাটেলের ১৮৬২ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতুর গমনপথের সম্বন্ধ ডেনিং নির্ণয় করেন। ঐ উদ্ধাবর্ষণের কেন্দ্র R. A. 3h. Dec. +57°, এই উদ্ধাবর্ষণ পার্শ্ব উদ্ধাবর্ষণ (Perseides Showers) নামে কথিত হয়। অত্যাশ্চর্য্য কেন্দ্র অপেক্ষা এই উদ্ধাবর্ষণ সুনিশ্চিত। এই স্থানের উদ্ধাগুলি দৈব পীতাভ এবং বিচ্ছিন্ন রেখা (trail) দীর্ঘ হইয়া থাকে। এই উদ্ধাকেন্দ্রের সামান্য বিচলন আছে, যেহেতু সর্বাধিক বর্ষণের এক মাস পূর্বে এই কেন্দ্রের কিছু পশ্চিম হইতে প্রথম বর্ষণ আরম্ভ হয়। এই কারণে কেহ কেহ বলেন যে পার্শ্ব উদ্ধা ৯ই জুলাই হইতে ১১ই আগস্ট পর্যন্ত বর্ষিত হয়।

১৮৭২ খ্রীষ্টাব্দে রয়েল গ্যাস্ট্রোনমিকেল সোসাইটির মাসিক বিজ্ঞাপনিত (Monthly Notices of R. A. S. Vol. XXXIII, Page 93) ডেনিং-এর প্রথম প্রবন্ধ প্রকাশিত হয়। তৎকালে তিনি ঐ সমিতির ফেলো হন নাই, সেইজন্য তাহার প্রবন্ধ Mr. R. A. Proctor, F. R.A. S.-

এর নামে প্রকাশিত হয়। প্রবমাতা (Andromeda) রাশি হইতে প্রতি বৎসর নভেম্বর মাসের শেষভাগে যে উদ্ধাবর্ষণ হইয়া থাকে, মিঃ ডেনিং তাহার কেন্দ্র ও বর্ষণের দিন নির্দিষ্ট করিয়া ঐ প্রবন্ধে লিখিয়াছিলেন। তিনি যেদিন স্থির করেন তাহা আজিও অপরিবর্তিত আছে। প্রবমাতা উত্তরাকাশের একটি প্রসিদ্ধ রাশি ঐ রাশির গামা ও জাই (γ and α Andromedae) তারাদ্বয়ের সংযোগরেখার মধ্যবিন্দু হইতে ঐ উদ্ধাবর্ষণ হয়। উহার অবস্থান R. A. 1h. 40m. Dec + 43°, নভেম্বর মাসের ১৯ হইতে ২৭ তারিখ পর্যন্ত বর্ষণ হইয়া থাকে।



এতদ্ব্যতীত আরও অনেকগুলি উদ্ভাবরণের কেন্দ্র কোন না কোন ধুমকেতুর সহিত সম্বন্ধযুক্ত। মিঃ ডেনিং ১৮৭৬ খ্রীস্টাব্দে এই প্রকারের ২৭টি উদ্ভাবকের উদ্ভাবরণ পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। ১৮৯০ খ্রীস্টাব্দে তিনি তাঁহার ১৭শ বর্ষব্যাপী উদ্ভাবরণ পর্যবেক্ষণের যে বিবরণ প্রকাশিত করেন, তাহাতে বলেন যে, ২১৭৭টি বিভিন্ন উদ্ভাবরণ পরীক্ষা করিয়া ২১৮টি উদ্ভাবকের স্থির করিতে পারিয়াছেন। ১৯০১ খ্রীস্টাব্দের অক্টোবর মাসের 'অবজারভেটরি' পত্রিকায় ডাঃ ওলিভিয়ার, ডেনিং-এর উদ্ভাবরণ সম্বন্ধীয় কার্যের বিশেষ প্রশংসা করেন। তিনি বলেন যে, "ডেনিং নিপুণতার সহিত যে সমস্ত উদ্ভাবরণ পর্যবেক্ষণ করিয়াছেন তাহা হইতে স্পষ্টই প্রতিপন্ন হয় যে, পার্শ্ব উদ্ভাবকের প্রতি রাতেই কিছু না কিছু 'নাড়াচড়া' করে।" তাঁহার এই সকল কার্যের জন্য ১৮৯৫ খ্রীস্টাব্দে 'গ্যাকাডেমি অব সায়েন্স' তাঁহাকে ভল্‌জ পুরস্কার (Valz Prize) ও ১৮৯৮ খ্রীস্টাব্দে রয়েল গ্যাস্ট্রোনমিকেল সোসাইটি তাঁহাকে স্বর্ণপদক প্রদান করেন।

ডেনিং-এর গুণ উইলিয়াম রীড এ-বর্তায়। উইলিয়াম রীড ১৯০১ খ্রীস্টাব্দে বয়ঃপ্রাপ্ত হইয়া দক্ষিণ আফ্রিকার জন ফরেস্ট এণ্ড কোম্পানীর কারখানায় কার্যে ব্রতী হন। নক্ষত্রবিদ্যার প্রতি তাঁহার অল্পরাগ ছিল, এই সময়ে তাঁহার একটি ৪ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণ ছিল, পরে উহার সহিত তিনি একটি ফটোটোলা যন্ত্র সংযুক্ত করিয়াছিলেন। এই উইলিয়াম রীড

যন্ত্র সহযোগে তাঁহার জীবনের শ্রেষ্ঠ কাল, রাত্রির পর রাত্রি বহুক্ষণ পর্যন্ত গগন অন্বেষণে অতিবাহিত করিয়াছিলেন। আকাশ পর্যবেক্ষণের উপযুক্ত এমন রাত্রি ছিল না, যে রাতে হয় সন্ধ্যায়, নয় মধ্যরাতে, না হয় ত শেষ রাতে তিনি দূরবীক্ষণ লইয়া গগন পর্যবেক্ষণ করিতেন না। অগ্রান্ত কার্য অপেক্ষা ধুমকেতু সন্ধান করায় তাঁহার লক্ষ্য বেশি ছিল। ১৯২৬ খ্রীস্টাব্দের মে মাসের ব্রিটিশ গ্যাস্ট্রোনমিকেল এসোসিয়েশনের সভায় তিনি ব্যক্ত করেন যে, অনেকে আমাকে চিঠি লিখিয়া জানিতে চাহেন আমি কেমন করিয়া ধুমকেতু আবিষ্কার করি। ইহার একমাত্র উত্তর এই যে, "উহাদের অন্বেষণ করা"। হয়ত 'নেবুলা'। গুলিকে ধুমকেতু ভ্রম হইতে পারে, আমার ইহাতে বড়ই বিরক্তি বোধ হইত। নিজের খ্যাতি প্রতিষ্ঠা অপেক্ষা অগ্রকে ধুমকেতু সন্ধানে উৎসাহ দিতে তাঁহার অভ্যস্ত আগ্রহ ছিল। হয়ত তিনি একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করিয়াছেন, কিন্তু গ্রীনিজের মানমন্দিরে সে সংবাদ পাঠাইবার পূর্বে যদি সংবাদ পাইতেন, অথ কেহ ঐ ধুমকেতু আবিষ্কার করিয়াছেন, তাহা তাঁহার পরে হইলেও সে গৌরব তাঁহাকেই পাইতে দিতেন। তাঁহার এই ঔদার্যে তাঁহার আবিষ্কৃত বহু ধুমকেতু তাঁহার নামে বিধোষিত না হইয়া অন্নের নামে বিধোষিত হইয়াছে। এই প্রকার গুণসম্পন্ন ব্যক্তি কয় জন আছেন—যিনি ধুমকেতু

আবিষ্কারের নিজের গৌরব অত্যাধিক দিতে পারেন? মিঃ রীড যে কেবল উদার ছিলেন তাহা নহে, তিনি ব্রিটিশ স্পেস্ট্রনমিকেল সোসাইটিয়েশনের সভায় তাঁহার কার্য সম্বন্ধে কোন আলোচনা করিতে অথবা কোন প্রবন্ধ পাঠ করিতে অনিচ্ছুক ছিলেন। হয়ত কোন সময়ে অল্প-কর্তৃক নিতান্ত অল্পবুদ্ধ হইয়া তাঁহার পর্যবেক্ষণের বিবরণ, সর্বজনগ্রাহ্য কোন গ্রন্থে বাহা পাঠ করিয়াছেন তাহার সহিত একত্রে মিলাইয়া পাঠ করিতেন।

তিনি ছয়টি নূতন ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, এবং দুইটি সাময়িক ধূমকেতুর প্রত্যাবর্তন সর্ব প্রথমে খুঁজিয়া বাহির করেন। (১) ১৯১৮ খ্রীষ্টাব্দের ২য় ধূমকেতু যখন তিনি আবিষ্কার করেন তখন উহা নীহারিকার ন্যায় গোলাকার ছিল এবং ক্ষেপণী পথে ভ্রমণ করিতেছিল। (২) ১৯২১ খ্রীষ্টাব্দের ২য় ধূমকেতুটি তিনিই প্রথমে আবিষ্কার করেন, নীচস্থানে উহা ৫ম শ্রেণীর তারার ন্যায় ছিল। ইহার এক সপ্তাহ পূর্বে হিডেলবার্গ (জার্মানি) হইতে যে ফটোগ্রাফ গ্রহণ করা হয় তাহাতে উহার একটি ছোট পুচ্ছ ছিল। এই ধূমকেতুটি উত্তরমেরুর ৪১ ডিগ্রী নিকট দিয়া গমন করে এবং প্রায় ৮ মাস পর্যবেক্ষণ করার উপযুক্ত ছিল। (৩) ১৯২২ খ্রীষ্টাব্দের জানুয়ারি মাসে তিনি যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন, তাহার পূর্ববর্তী অক্টোবর মাসে উহা নীচস্থান অতিক্রম করিয়াছিল বলিয়া উহা ১৯২১ খ্রীষ্টাব্দের ৫ম ধূমকেতু নামে অভিহিত হয়। (৪) ১৯২৪ খ্রীষ্টাব্দের ৩-এ মার্চ তিনি যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন তাহা ১৯২৪ খ্রীষ্টাব্দের প্রথম ধূমকেতু বলিয়া কথিত হয়। এই ধূমকেতুটি যখন খুব উজ্জ্বল হইয়াছিল, তখন ইউরোপ হইতে দেখা যাইত না। দক্ষিণ দেশের পর্যবেক্ষকগণ উহাকে সাড়ে ছয় মাস পর্যন্ত পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। (৫) ১৯২৫ খ্রীষ্টাব্দের ২০-এ মার্চ তিনি ঐ অব্দের তৃতীয় ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, উহা ৪ মাস পরে নীচস্থানে উপনীত হয়। (৬) ১৯২৭ খ্রীষ্টাব্দের ২১-এ জানুয়ারি তিনি তাঁহার ৬ষ্ঠ ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। আবিষ্কারের পূর্বেই উহা নীচস্থান অতিক্রম করিয়া আসিয়াছিল। ঐ ধূমকেতু ১৯২৬ খ্রীষ্টাব্দের ৭ম ধূমকেতু নামে প্রসিদ্ধি লাভ করে। উহা অতি ক্ষেপণী পথে ভ্রমণ করিতেছিল।

ধূমকেতু আবিষ্কার করা খুব কঠিন কাজ নহে, বরং ইহাতে প্রচুর আনন্দ আছে, এইজন্য চাই কেবল ধৈর্য ও উদ্যম। কতিপয় দিন বা মাস এমন কি বৎসরও বৃথা যাইতে পারে, কিন্তু একদিন দূরবীক্ষণে দৃষ্টিপাত করা মাত্র একটি ধূমকেতু দৃষ্টিগোচর হইলে প্রচুর আনন্দ লাভ হয়। একবার মিঃ এড্‌উইন হল্‌মস্, আকাশের কোন এক স্থানে দূরবীক্ষণ স্থাপনা করা মাত্র একটি উজ্জ্বলযোগ্য জ্যোতিষ্ক দেখিতে পান। কিছুক্ষণ পরে উহাকে ধূমকেতু বলিয়া বুঝিতে পারেন, উহাই ১৮৯২ খ্রীষ্টাব্দের তৃতীয় ধূমকেতু। ঐ সময়ে তিনি মোটেই ধূমকেতু দেখিবার জন্য প্রস্তুত ছিলেন না। মিঃ রীড বলিয়াছেন যে, তাঁহার চক্ষু ধূমকেতুর

আকার প্রকারের সহিত এতই পরিচিত হইয়া পড়িয়াছিল যে, দূরবীক্ষণ পরিচালনা করিবার সময়ে যদি ধূমকেতু দৃষ্টিক্ষেত্রে আপতিত হইত, তৎক্ষণাৎ তিনি তাহা ধরিয়া ফেলিতেন, হয়ত অপর তাহা লঘুগ্রহ বা নীহারিকা বোধে উপেক্ষা করিতেন।

রীড বলিয়াছেন, “ধূমকেতুগুলি অত্যন্ত অবোধ পদার্থ, আজও আমরা উহাদের গঠন, উপাদান ও উৎপত্তির হেতু কিছুই জানিতে পারি নাই। আমার নিজের পর্যবেক্ষণের অভিজ্ঞতা হইতে বলিতে পারি যে, ধূমকেতু ও উজ্জ্বল কোন প্রভেদ নাই, উজ্জ্বল ধূমকেতুর ভগ্নাবশেষ। অতিকায় উজ্জ্বল ধূমকেতুর তারাগোলকস্থ বৃহৎ খণ্ড ভিন্ন আর কিছুই নহে, উহারা সহযোগী উপাদান ভগ্ন হইয়া বিচ্ছিন্ন ভাবে ঘুরিয়া বেড়ায়। আমি দেখিয়াছি যে, ধূমকেতুর সূক্ষ্ম কেশময় আবরণযুক্ত তারাগোলক যখন কোন তারার উপর দিয়া গমন করে, তখন তারা স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাতে সহজেই অনুমান হয় যে, ধূমকেতুর মুণ্ড বা তারাগোলক ছোট-বড় উজ্জ্বল সমষ্টি, উহার মধ্যে ছ’ একটি বড় খণ্ড মাধ্যাকর্ষণ বলে অপরগুলিকে একত্রে সংবদ্ধ করিয়া রাখে। আমি যখন ডি. স্যারেরষ্টের ধূমকেতুকে পুনরাবিস্কার করি তখন প্রথমে উহা আমার নিকট একটি অতি ক্ষুদ্র ঝিকমিকে তারাস্তবক বলিয়া মনে হইয়াছিল। ধূমকেতুর তারাগোলকস্থ উজ্জ্বল বহু বিস্তৃত স্থান অধিকার করিয়া বিজ্ঞমান থাকে, উহাদের কেন্দ্র প্রায়ই সংহত ও পরিধির দিকে বিক্ষিপ্ত। চন্দ্রমণ্ডলের ‘গিরিশৃঙ্গ-কেন্দ্র সমন্বিত আয়গ্ন গহ্বরগুলি’, তাহার কর্দময় অবস্থায় উজ্জ্বলতার ফলে সমুপন্ন বলিয়া অনেক নক্ষত্রবিদের ধারণা। যদি ইহা সত্য হয় তবে আমার মনে হয় পৃথিবীতেও কোনদিন একটা বড় ধূমকেতুর উজ্জ্বল আসিয়া পড়িয়া থাকিতে পারে। আমার মনে হয় সমস্ত ধূমকেতুই সৌর পরিবারভুক্ত, উহাদের কক্ষা বৃত্তাভাস, হয়ত অতি দীর্ঘ বৃত্তাভাস। তাই মনে হয় ১৯২৫ খ্রীষ্টাব্দের আমার আবিষ্কৃত তৃতীয় ধূমকেতু বৃত্তাভাস পথে চলিলেও উহার সূর্য প্রদক্ষিণ কাল ৬,৯১০ বৎসর স্থিরীকৃত হইয়াছিল। যে-কোন ধূমকেতু আমরা দেখিতে পাই, তাহার গতি যেমনই হউক না কেন, আমার মনে হয়, সূর্যের আকর্ষণ অতিক্রম করিয়া বাইবার তাহার সাধ্য নাই।” বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত ধূমকেতুগুলির সম্বন্ধে তিনি বলিয়াছেন যে, “উহারা সকলেই বৃহস্পতি হইতেই জন্ম লাভ করিয়াছে।”

১৯২৭ খ্রীষ্টাব্দের ৮ই জুন মিঃ রীড দক্ষিণ আফ্রিকার গ্যাষ্ট্রনমিকেল সোসাইটিয়েশনের প্রেসিডেন্ট নির্বাচিত হন। ১৯২৮ খ্রীষ্টাব্দে রয়েল গ্যাষ্ট্রনমিকেল সোসাইটি তাঁহাদের মার্চ মাসের সভায় ‘জ্যাক্সন্ গিন্ট’ পদক ও পুরস্কার মিঃ রীডকে প্রদান করেন। ঐ সময়ে তাঁহার জীবনদীপ ধীরে ধীরে নির্বাণিত হইতেছিল। দুই বৎসর পূর্বে তিনি অসুস্থ হইয়া স্বাস্থ্যলাভের আশায় ইংলণ্ডে গিয়াছিলেন, কিন্তু রোগমুক্ত হইতে পারেন নাই। অবশেষে ১৯২৮ খ্রীষ্টাব্দের

৮ই জুন ৬৭ বৎসর বয়সে তাঁহার জীবনদীপ চিরতরে নির্বাণিত হয়। ব্রিটিশ য়াষ্ট্রনমিকেল স্যাসোসিয়েশনের কমিট সেক্সনের ডিরেক্টর, এ. সি. ডি. ক্রমেলিন জুন মাসের সভায় তাঁহার জীবনাবসানের কথা ব্যক্ত করিয়া যাহা বলিয়াছিলেন মূল হইতে সেই কথাগুলি উদ্ধৃত হইল :

“He was the most assiduous Comet searcher in the last decade. Comet sweeping is work that needs great patience and perseverance: one has to sweep many hours for each success. I receive numerous letters from people who propose to take up this work, and ask for hints about it. But I very seldom hear from them again, so that I fear most of them quickly tire of it. Mr. Reid continued it for ten years, his first discovery being 1918 II.... . He also aroused enthusiasm for the work in others, and I understand that Skjellerup, Ensor, and Blathwayt, who also found comets, were influenced by him to take up the study. He was recently President of the Astronomical Society of South Africa, and his Presidential Address, delivered in June 1927, gives a good idea of the wide range of his astronomical interest. Members will remember seeing him here about two years ago, when he came to England in the hope (unfortunately not realised) of improving his health. On his return, inspite of illness, he succeeded in discovering another Comet, 1926 VII., which will, I think, prove to have the most hyperbolic orbit on record.

It is some consolation to know that the closing days of his life were cheered by the award, last February (1928), of the Jackson-Gwilt Medal and Gift from the Royal Astronomical Society”.

From Journal, B. A. A., Vol. XXXVIII,  
P. 246-247, June 1928.

উইলিয়ম রীড অসুস্থতা বশত তাঁহার কার্য হইতে অবসর গ্রহণ করিলে আলেক্সান্ডার ফরবেশ-আরভাইন ফরবেশ দক্ষিণ আফ্রিকার ধুমকেতু সন্ধান কার্যে নিযুক্ত হন। কার্য আরম্ভ করিয়াই তিনি সৌভাগ্যক্রমে পল-কগ-গিয়া-উইনিক ধুমকেতুটি আবিষ্কার করেন, স্বতন্ত্র ও স্বাধীনভাবে এই ধুমকেতু আবিষ্কার করায় তাঁহার



নামও উহার সহিত যুক্ত হয়। এই ধূমকেতুটি অতঃপর 'পল-কগ-গিয়া-উইনিক-ফরবেশ' নামে অভিহিত হইতেছে। ফরবেশ নিজের হাতে নির্মিত ৮ ইঞ্চি রিক্লেইক্টং দূরবীক্ষণে আট মাস অনবরত অনুসন্ধানের পরে ১২২৮ খ্রীষ্টাব্দের ১২-এ নভেম্বর এই ক্ষেপণী পথে ভ্রমণকারী ধূমকেতুটিকে খুঁজিয়া বাহির করেন। ইহার পরে তিনি আরও দুইটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ১২২৯ খ্রীষ্টাব্দের আগস্ট মাসে যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করেন, সেই ধূমকেতুটি প্রতি ৬ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। ১২৩৫ খ্রীষ্টাব্দে তাহার পুনরাগমনের সম্ভাবনা ছিল। ১২৩০ খ্রীষ্টাব্দের মে মাসে তাহার তৃতীয় ধূমকেতু আবিষ্কৃত হয়, উহা ক্ষেপণী পথে ভ্রমণ করে। ফরবেশ অত্যন্ত উত্তমশীল অধ্যাবাসী ছিলেন। দক্ষিণ আফ্রিকার রাজকীয় মানমন্দিরের অধ্যক্ষ ডঃ জ্যাকসন্ ১২৩৫ খ্রীষ্টাব্দে যখন 'ইটারশ্যাপ্তাল গ্যাষ্ট্রনমিকেল ইউনিয়ন'-এ যোগদানের জন্য ইংলণ্ডে আসিয়াছিলেন, সেই সময়ে ব্রিটিশ গ্যাষ্ট্রনমিকেল গ্যাসোসিয়েশনের মে মাসের সভায় ব্যক্ত করেন যে, মিঃ ফরবেশ প্রতিদিন রাত্রিশেষে ৪টার সময়ে শয্যাভ্যাগ করিয়া দূরবীক্ষণ লইয়া ধূমকেতু অনুসন্ধান করেন। কেবল তাহাই নহে, ধূমকেতু বিভাগের অত্যন্ত সদস্তগণকেও এই প্রকার করিবার জন্য উৎসাহ দিয়া থাকেন।

দক্ষিণ আফ্রিকার জোহান্সবার্গ ইউনিয়ন মানমন্দিরের অধ্যক্ষ মিঃ এইচ. ই. উড্-এর প্রতি কৃতজ্ঞতা প্রকাশ না করিলে অশোভন হইবে, এইচ. ই. উড্  
যেহেতু দক্ষিণ আফ্রিকা হইতে যে সকল ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, তিনি তাহার সবগুলিরই নিখুঁত ফটোগ্রাফ তুলিতেন। ১২২৮ খ্রীষ্টাব্দের পল কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধূমকেতুর যে নিখুঁত ফটোগুলি তোলা হইয়াছিল তাহার প্রায় সমস্তই মিঃ উড্ ও তাহার সহকর্মিগণের দ্বারাই সম্ভব হইয়াছিল।

আমেরিকার টেনেসি বিভাগের অন্তর্গত গ্রাসভিলি নগরে ১৮৫৭ খ্রীষ্টাব্দে এড্‌ওয়ার্ড এমারসন্ বার্নার্ড জন্মগ্রহণ করেন। তাহার শিক্ষা  
এড্‌ওয়ার্ড এমারসন্ বার্নার্ড  
সম্বন্ধে জানা যায় যে, তিনি শৈশবে মাত্র দুই মাস স্কুলে গিয়াছিলেন, তদ্ব্যতীত জননীর নিকটে যথাসম্ভব শিক্ষা লাভ করেন। আমেরিকার 'সিভিল ওয়ার'-এর অবসান কালে তিনি পিতৃহীন হন, এবং আট কি নয় বৎসর বয়সে গ্রাসভিলির একটি বড় ফটোগ্রাফের শিল্প-শালায় চাকুরী আরম্ভ করেন। শীঘ্রই তিনি তাহার প্রভুর বিধাসী ও স্বদক্ষ সহকারীর খ্যাতি অর্জন করেন। এক বন্ধু তাহাকে ডঃ ডিক্সন্ প্রণীত 'প্রাকটিকেল গ্যাষ্ট্রনমার' নামক গ্রন্থ পড়িতে দিয়াছিলেন। ১৮৭৬ খ্রীষ্টাব্দে উহা পাঠ করিয়া গ্যাষ্ট্রনমির প্রতি তাহার অত্যন্ত অনুরাগ জন্মে। তিনি একটি এক ইঞ্চি সস্তা 'লেন্স' সংগ্রহ করিয়া নিজে উহাতে 'চোড' যোজনা করিয়া লইয়া-ছিলেন, ইহা হইতেই তিনি বুঝিতে পারিয়াছিলেন যে, দূরবীক্ষণ কি কাজে লাগে। একজন ভ্রমণকারী প্রদর্শককে গ্রাসভিলির রাস্তায় রাস্তায় একটি ছোট

দূরবীক্ষণ লইয়া সকলকে গ্রহ-নক্ষত্র দেখাইতে দেখিয়া তিনি নিজের সাধামত একটি দূরবীক্ষণ কিনিতে বন্ধপরিকর হন। (এখানে একটি বিষয় লক্ষ্য করিবার আছে যে, আমাদের দেশে এক শ্রেণীর লোক 'মিনেমেট্রোগ্রাফের বাস্ক' লইয়া যেমন গৃহস্থ বাড়িতে, বাজারে, মেলায় চিত্র প্রদর্শন করিয়া অর্থোপার্জন করে, আমেরিকায় এই প্রকার এক শ্রেণীর লোক ছোট দূরবীক্ষণ লইয়া সন্ধান পরে সকলকে গ্রহ-নক্ষত্র দেখাইয়া অর্থোপার্জন করিত।) কঠোর মিতব্যয়িতা অবলম্বনে বার্নার্ড একটি পাঁচ ইঞ্চি দূরবীক্ষণ কিনিতে সমর্থ হন এবং বৃহস্পতি গ্রহের খুঁটিনাটি পর্যবেক্ষণে নিযুক্ত হন। ১৮৮১ খ্রীষ্টাব্দে তিনি তাঁহার ৫ ইঞ্চি দূরবীক্ষণে ধুমকেতু সন্ধান আরম্ভ করেন। ঐ বৎসরেই তিনি ১৭ই সেপ্টেম্বর একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। পর বৎসরেও তিনি আর একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। ১৮৮৪ খ্রীষ্টাব্দে যে ধুমকেতুটি আবিষ্কার করেন তাহা ৫৪ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। ১৮৮৫ খ্রীষ্টাব্দে তিনি দুইটি, ১৮৮৬ খ্রীষ্টাব্দে একটি এবং ১৮৮৭ খ্রীষ্টাব্দে তিনটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। পরবর্তী পাঁচ বৎসরে তিনি এগারটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন, উহাদের মধ্যে ১৮৯২ খ্রীষ্টাব্দের ৫ম ধুমকেতু ৬৩ বৎসরে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। ১৮৮০ খ্রীষ্টাব্দে আমেরিকার অন্যতম ধনপতি মি. এইচ. এইচ. ওয়ারণার প্রতিটি ধুমকেতু আবিষ্কারের জন্য দুইশত ডলার পুরস্কার ঘোষণা করিয়া ধুমকেতু সন্ধানী নক্ষত্রবিদগণকে বিশেষ উৎসাহ প্রদান করেন। এ. এ. বার্নার্ড এই ঘোষণার ফলে প্রতিদ্বন্দ্বিগণের মধ্যে বিশেষ প্রতিষ্ঠা লাভ করেন। তিনি উনিশটি ধুমকেতু আবিষ্কার করিয়া যে পুরস্কার লাভ করেন সেই অর্থে নিজের বাসগৃহ নির্মাণ করিয়া তাহার এক অর্ধ নাম রাখিয়াছিলেন। সে নাম 'ধুমকেতু দ্বারা নির্মিত গৃহ'। 'The house that was built with Comets.'

তিনি তাঁহার আত্মজীবনীতে লিখিয়াছেন "১৮৭০ খ্রীষ্টাব্দের শেষ হইতে ১৮৮০ খ্রীষ্টাব্দের প্রথম ভাগ পর্যন্ত অত্যন্ত দুদিন গিয়াছে, ঐ সময় টাকা দুর্লভ ছিল। কঠোর মিতব্যয়িতা অবলম্বনে আমি যাহা কিছু সঞ্চয় করিয়াছিলাম দূরবীক্ষণ কিনিতেই তাহা খরচ হইয়া যায়। তারপর একবৎসর ব্যথাই ধুমকেতু অনুসন্ধান করিলাম, কোন ধুমকেতুর সন্ধান মিলিল না। অবশেষে ১৮৮০ খ্রীষ্টাব্দে 'ওয়ারণার' মানমন্দিরের স্থাপনকর্তা ঐ মানমন্দিরের অধ্যক্ষ ডঃ লিউইস্ সুইফ্ট-এর দ্বারা প্রতিটি ধুমকেতু আবিষ্কারের জন্য ২০০ ডলার পুরস্কারের ঘোষণা করেন। ইহার অত্যন্তকাল পরেই আমি একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করিয়া ঐ পুরস্কার পাই। এখন কথা উঠিল যে, টাকা দ্বারা কি করিব? বিশেষ বিবেচনার পর আমরা জী-পুরুষে মিলিয়া স্থির করিলাম যে, এই অর্থের দ্বারা আমাদের নিজের একটি বাড়ি নির্মাণ করিতে হইবে। অনেক দিন হইতে এই প্রকার একটি বাড়ি নির্মাণ

ধুমকেতু দ্বারা  
নির্মিত গৃহ

করিবার বাসনা ছিল, যেখানে আমরা বৃক্ষ রোপণ করিব, তাহাকে যত্ন করিয়া বড় করিব ও নিজের বলিয়া মনে করিব। অতঃপর ঐ টাকার কতকাংশ দ্বারা আমি এক উচ্চ ভূমিতে একখণ্ড জমি ক্রয় করি, যেখানে গৃহ নির্মাণ করিলে চক্রবাল রেখা পর্যন্ত দূরবীক্ষণ যন্ত্র পরিচালনার কোন প্রতিবন্ধক হইবে না। উদ্ভূত অর্থে এবং ঐ জমির কতকাংশ বন্ধক দিয়া কিছু টাকা ঋণ করিয়া একটি ছোট গৃহ নির্মাণপূর্বক তাহাতে জননী ও জায়ার সহিত বাস করিতে আরম্ভ করি। ঐ সময়ে জীবিকা উপার্জন করা অত্যন্ত কঠিন হইলেও আমার পক্ষে বড়ই আনন্দের দিন ছিল। সকাল হইতে সন্ধ্যা পর্যন্ত জীবিকার জন্ত পরিশ্রম করিতে হইত, রাত্রির প্রথম ও শেষ ভাগে আমি ধুমকেতুর সন্ধানে রত থাকিতাম। সভয়ে অপেক্ষা করিতেছিলাম কখন পাওনাদারের 'তাগিদ' পত্র আসিয়া উপস্থিত হয়, কারণ হাতে পয়সা ছিল না। এমন সময়ে একটি ধুমকেতুর সন্ধান পাইলাম তাহাতে যে পুরস্কার পাইলাম উহা হইতে পাওনাদারের প্রাপ্য পরিশোধ করিয়া দিলাম। ধুমকেতুটা ঠিক যেন পাওনাদারের 'বিল' আগার অপেক্ষায় ছিল। কাজেই বাড়িটা যে ধুমকেতু দ্বারা নির্মিত তাহাতে সন্দেহ নাই। ইহা, একথা সত্য যে, কতকগুলি স্থলর ধুমকেতু ধরিয়াই বাড়িটা নির্মিত হইয়াছে।"

ওয়ারণারের পুরস্কার প্রসঙ্গে উল্লেখ করা অশোভন হইবে না যে, অধ্যাপক ডব্লিউ. এইচ. ক্রক্স কুড়িটি, বার্নার্ড উনিশটি, পেরিনী তেরটি, এবং জুইফ্ট এগারটি ধুমকেতু আবিষ্কার করিয়া ঐ পুরস্কার লাভ করেন। অতঃপর ঐ পুরস্কার বন্ধ করিয়া দেওয়া হয়, কিন্তু আর একজন ধনী মিঃ জে. এম. ডোনোহো ১৮৯০ খ্রীষ্টাব্দে ধুমকেতু আবিষ্কারের জন্ত পুরস্কার ঘোষণা করেন, বাহার ফলে বর্তমানে ধুমকেতু আবিষ্কারকগণকে একটি করিয়া পিতল নির্মিত পদক দেওয়া হয়। প্রশান্ত মহাদাগরীয় নক্ষত্রবিৎ সমিতির সিদ্ধান্তমত এই পুরস্কার বিতরিত হয়। দক্ষিণ আফ্রিকার রণবল নিবাসী মিঃ ডব্লিউ. রীড ধুমকেতু আবিষ্কারের জন্ত কয়েকটি এই পদক পাইয়াছিলেন।

১৮৮৮ খ্রীষ্টাব্দে লিক মানমন্দিরে তৎকালীন পৃথিবীর বৃহত্তম দূরবীক্ষণ "৩৬" ইঞ্চায়েটোরিয়েল" স্থাপন করা হয়। ঐ সময়ে অধ্যাপক বার্নার্ড (যে ব্যক্তি জীবনে মাত্র দুই মাস স্থলে পড়িয়াছিলেন এবং জননীর নিকট ষথাসম্ভব প্রাথমিক শিক্ষা লাভ করিয়াছিলেন) একটি পদে নিযুক্ত হন। তিনি ক্যালিফোর্নিয়ার অপূর্ব আবহাওয়ার সুযোগে যে সশ্রদ্ধ উত্তম লাভ করিয়াছিলেন তাহা বর্তমানে নক্ষত্র-বিজ্ঞান ইতিহাসে গৌরবের বিষয় হইয়া আছে। ফটোগ্রাফিতে তাঁহার অসাধারণ জ্ঞান ছিল, লিক মানমন্দিরের ৬" লেন্স ও ৩১" দীর্ঘ (Focal length) উইলার্ড ক্যামেরায় তিনি ফটো তুলিতেন। তাঁহার গৃহীত ছায়াপথের ফটোতে সর্বপ্রথম উহার নির্মাণ রহস্য ধরা পড়ে। তাঁহার তোলা আর একখানি ফটোগ্রাফে একটি ধুমকেতু ধরা পড়ায় তখন হইতে ফটোগ্রাফের সাহায্যে ধুমকেতু আবিষ্কারের প্রথা

প্রবর্তিত হয়। ধূমকেতুর পুচ্ছে যে দ্রুত পরিবর্তন ঘটে পর পর তোলা কয়েকখানি ফটোতে তাহার নিদর্শন স্পষ্ট বৃদ্ধিতে পারা যায়। ১৮২০ খ্রীষ্টাব্দের ২ই, ১০ই ও ১১ই আগস্ট তিনি ফটোগ্রাফের উদ্ভাবনের সমুজ্জ্বল বিচ্ছিন্ন-কিরণ-রেখা তুলিতে সমর্থ হইয়াছিলেন। ১৮২৩ খ্রীষ্টাব্দের ১৩ই নভেম্বর ক্রক্স ধূমকেতুর যে ফটো তোলা হয় তাহাতে একটি উদ্ভাবনের স্বন্দর বিচ্ছিন্ন-কিরণ-রেখা ধরা পড়িয়াছিল। ধূমকেতুগুলি দূরে চলিয়া যাইবার সময়ে দূরবীক্ষণে অদৃশ্য হইলেও ফটোগ্রাফের প্লেটে তিনি অনেক দিন পর্যন্ত তাহাদের চিত্র গ্রহণ করিতেন। এ সম্বন্ধে ১৮৮২ খ্রীষ্টাব্দের ক্রক্সের ধূমকেতু উল্লেখযোগ্য। তিনি এক বৎসর পরেও যখন আর কোন পর্যবেক্ষক উহার সন্ধান করিতে পারেন নাই তখন উহার ফটো তুলিয়াছিলেন। ১৮৮৮ খ্রীষ্টাব্দে তিনি যে ধূমকেতুটি আবিষ্কার করিয়াছিলেন তাহাকে দুই বৎসর পর্যন্ত ফটো-প্লেটে পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। তৎকালে এতদপেক্ষা দীর্ঘকাল আর কোনও ধূমকেতুর পর্যবেক্ষণ সম্ভব ছিল না। তিনি ধূমকেতুগুলির শ্রেণীবিভাগ করিয়াছিলেন এবং দূরবীক্ষণে দেখামাত্রই বলিতে পারিতেন উহা অল্পমেয়াদী কিম্বা দীর্ঘমেয়াদী ধূমকেতু।

অধ্যাপক বার্নার্ড অতঃপর চিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়ের অন্তর্গত ইয়ার্কিন্স মানমন্দিরে ৪০'' দূরবীক্ষণে কাজ করিবার জন্য গমন করেন। সাফল্যের পরে সাফল্যলাভ করিয়া তিনি বহু সম্মান লাভ করিয়াছিলেন। ফরাসী য়্যাকাডেমি হইতে 'ল্যালাদী আরাগো' এবং 'ক্যাঁ সঁ' স্বর্ণপদক, রয়েল য়্যাস্ট্রোনমিকেল সোসাইটির স্বর্ণপদক এবং প্যাসিফিক য়্যাস্ট্রোনমিকেল সোসাইটির 'ক্রস' স্বর্ণপদক প্রাপ্ত হন। কয়েকটি বিশ্ববিদ্যালয় তাঁহাকে ডিগ্রী ও সম্মান প্রদান করিয়াছিলেন, কিন্তু তাঁহার অত্যুৎকৃষ্ট বৈজ্ঞানিক প্রতিভা এই সকল সম্মানের অনেক উপরে ছিল। তিনি কোন দিনই আড়ম্বর ভালবাসিতেন না। ১৮৮৮ খ্রীষ্টাব্দের ১৩ই ফেব্রুয়ারি তিনি রয়েল য়্যাস্ট্রোনমিকেল সোসাইটির ফেলো নির্বাচিত হন এবং ১৮৯৮ খ্রীষ্টাব্দের ২ই ডিসেম্বর ঐ সমিতির সহযোগী সভাপতির পদ লাভ করেন। (Monthly Notices of the R. A. S. Vol. XXXIV. Page 4. Feb. 1924)

কর্সিকা দ্বীপের আজাংকো নগরে ১৮৪২ খ্রীষ্টাব্দে জিরোম ইউজিন কগিয়া জন্মগ্রহণ করেন। ১৮৬৬ খ্রীষ্টাব্দে তিনি মারগেলজ্ মানমন্দিরে শিক্ষার্থীরূপে প্রবেশ করেন এবং ১৮৬৮ খ্রীষ্টাব্দে সহকারী অধ্যক্ষের পদ লাভ করেন। পরে ১৮৭৩ খ্রীষ্টাব্দে তিনি অধ্যক্ষের পদ লাভ করিয়া সম্মানিত হন। ঐ বৎসরেই তিনি একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, ঐ ধূমকেতু 'পল-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ' ধূমকেতু নামে খ্যাত (৪৭ পৃঃ দেঃ)। ঐ ধূমকেতুটি ১৮৮৮ খ্রীষ্টাব্দে পল ঐ একই মানমন্দির হইতে আবিষ্কার করিয়াছিলেন। কগিয়া আরও চারটি ধূমকেতু আবিষ্কার

জিরোম ইউজিন  
কগিয়া



করেন, তন্মধ্যে ১৮৭৪ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতুর জ্ঞাত্য তিনি প্রসিদ্ধি লাভ করেন। তিনি যে কেবল ধূমকেতু আবিষ্কার করিতেন তাহা নহে, তিনি অনেকগুলি লঘুগ্রহ (Minor Planets) আবিষ্কার করেন, তাহার এই সকল আবিষ্কারের জ্ঞাত্য তিনি ফরাসী স্ন্যাকাডেমি হইতে স্বর্ণপদক পুরস্কার পাইয়াছিলেন।

ক্লোমেন ধূমকেতু সন্ধানী নক্ষত্রবিৎ না হইলেও এখানে তাহার নাম উল্লেখ করা হইতেছে, কারণ, অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাবে ধূমকেতুর গতিবিধিতে যে বিচলন ঘটে তিনি কঠোর শ্রম সহকারে গণিতজ্ঞ ক্লোমেন গণিতের সাহায্যে তাহা স্থির করিয়া দিতেন। ১৮১৯ হইতে ১৮৫৮ খ্রীষ্টাব্দ পর্যন্ত পল-উইনিকের ধূমকেতুর এই প্রকার বিচলন স্থির করিয়া দিয়াছিলেন এবং বিয়েলার ও আরও কয়েকটি ধূমকেতুর বিচলন স্থির করেন। এই শ্রেণীর বিচলন ঠিক-ঠাক্ নিরূপিত না হইলে উহাদের পুনরাগমনের দিন-ক্ষণ ঠিক্ঠাক্ বলা যায় না। ইহা অত্যন্ত কঠিন কাজ, যাহারা এই কাজ করেন তাহারা যে কত উচ্চস্তরের নক্ষত্রবিৎ তাহা বর্ণনা করা অবাস্তব। রেলপথের উপর দিয়া যেমন রেলগাড়ি ঠিক্ নির্দিষ্ট সময়ে স্টেশনে প্রবেশ করে, ধূমকেতুর এই বিচলন স্থির করিতে পারিলে তাহারাও ঠিক নির্দিষ্ট পথে নির্দিষ্ট দিন-ক্ষণে আমাদের গগনে প্রবেশ করিয়া থাকে।

## চতুর্থ অধ্যায়

### কয়েকটি প্রসিদ্ধ ধূমকেতু

১৬৮০ খ্রীষ্টাব্দে একটি ভাষ্পর্শী ধূমকেতুর আবির্ভাব হয়। এই ধূমকেতুর বৃত্তাভাস কক্ষা মাধ্যাকর্ষণের পদ্ধতি অবলম্বনে নিরূপণ করা হয় বলিয়া উহা ধূমকেতুর ইতিহাসে আদৃত হইয়া রহিয়াছে। ১৬৬৮ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু এবং ৩৭১

খ্রীষ্টপূর্বাব্দের একটি ধূমকেতু সম্ভবতঃ ঐ একই ভাষ্পর্শী ধূমকেতুর পর্যায়ভুক্ত। ৩৭১ খ্রীষ্টপূর্বাব্দের ধূমকেতুটির

সম্বন্ধে এরিস্টটল লিখিয়াছেন, “ধূমকেতুটি তারাবীথির মধ্য দিয়া যেন একটি রাজপথের দ্বারা চলিয়া গিয়াছে।” শেবোক্ত ধূমকেতুদ্বয়ের সঠিক পর্যবেক্ষণ না পাওয়ায় উহাদের যথাযথ কক্ষা নিরূপণ হয় নাই।

পল-উইনিকের ধূমকেতু পৃথিবীর ষত নিকটে আসিয়াছিল, একটি ব্যতীত আর কোন ধূমকেতু এত নিকটে আসে নাই। ১৭৭০ খ্রীষ্টাব্দের ১লা জুলাই লেন্সেল একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন। ঐ সময়ে পৃথিবী হইতে তাহার দূরত্ব মাত্র ১৫,০০,০০০ মাইল ছিল। ১৯২৭ এবং ১৯৩৩ খ্রীষ্টাব্দের মধ্যে পল-

লেন্সেল এবং

স্কোয়াস্মান-ওয়াচ-  
মানের ধূমকেতু পল-  
উইনিকের ধূমকেতুর  
কক্ষা

উইনিকের ধূমকেতুর কক্ষা ভূ-কক্ষা হইতে ৬০,০০,০০০ মাইল দূরে চলিয়া গিয়াছে, সুতরাং উহা আর পৃথিবীর খুব নিকটে আসিবে না। বর্তমানে উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল, বৃহস্পতির সূর্য-প্রদক্ষিণ কালের প্রায় অর্ধেক, এবং

প্রতি ১২ বৎসরে সে একবার করিয়া বৃহস্পতির নিকটতম হয়, এজন্য উহার কক্ষার এত পরিবর্তন হইয়া থাকে। হয়ত উহার দীর্ঘ বৃত্তাভাস কক্ষা ক্রমে বৃহস্পতি প্রভৃতির কক্ষার দ্বারা বৃত্তাভাসে পরিণত হইতেছে। আশ্চর্যের কথা যে, ১৯৩০ খ্রীষ্টাব্দের জুন মাসে আর একটি ধূমকেতু পৃথিবীর ১০,০০,০০০ মাইল নিকটে আসিয়াছিল, এইটি স্কোয়াস্মান-ওয়াচ-মান এর আবিষ্কৃত তৃতীয় ধূমকেতু। উহার কক্ষাও পল-উইনিকের ধূমকেতুর দ্বারা। ইহা অল্পমিত হয় যে, এই উভয় ধূমকেতু একদা একত্রে একটি ধূমকেতু ছিল, অতীতে কোন সময়ে উহা ভাঙিয়া দুই টুকরা হইয়া গিয়া থাকিবে, কিন্তু বিজ্ঞানার ধূমকেতুর দ্বারা একেবারে অদৃশ্য হইয়া যায় নাই।

ফ্রান্সের ওর্টভিয়েন ( Haute Vienne ) প্রদেশের লিমোজ্ ( Limoges ) নগরের অধিবাসী মঁসিয়ে মঁটাগনি ( Monsieur Montaigne ) ১৭৭২ খ্রীষ্টাব্দের ৮ই মার্চ ঘামী ( Eridanus ) রাশিতে একটি ক্ষুদ্র ধূমকেতু দেখিতে পান। তখন তিনি জানিতেন না যে, এই ক্ষুদ্র ধূমকেতু পদার্থটি কালে বিশ্বের নক্ষত্রবিদগণের বিশ্বাসের বিষয় হইবে। ধূমকেতুটি শুধুচক্ষে দেখা যাইত না, মঁটাগনি তাঁহার ছোট দূরবীক্ষণে উহার তারাগোলক ও ক্ষুদ্র পুচ্ছ দেখিয়া উহার স্থান নির্দেশ করেন। তাঁহার যন্ত্র ঐ

বিজ্ঞানার ধূমকেতু

ধূমকেতুটির সবিশেষ গবেষণার উপযুক্ত না থাকায় তিনি পারি যানমন্দিরে তাঁহার আবিষ্কারের কথা জ্ঞাপন করেন। ইহার ৩৩ বৎসর পরে ১৮০৫ খ্রীষ্টাব্দের ১০ই নভেম্বর হইতে ২ই ডিসেম্বর পর্যন্ত পল এই ধূমকেতু পর্যবেক্ষণ করেন। উহা তখন উত্তরাকাশ হইতে দ্রুত দক্ষিণ দিকের আকাশে গমন করিয়া ইউরোপের দিকচক্রবালের নিম্নে অদৃশ্য হইয়া যায়। কিন্তু প্রকৃত পক্ষে ধূমকেতুটি পৃথিবীর নিকটস্থ হয় ও নির্মল জ্যোৎস্নাতে শুধু চক্ষু দেখিতে পাওয়া যায়। ওলবার্স, গোউল প্রমুখ নক্ষত্রবিদগণ উহার কক্ষাসাধন ও গতিবিধি পর্যালোচনা করিয়া বলেন যে, ১৭৩২ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতুর সহিত উহার সাদৃশ্য রহিয়াছে, উহা প্রতি ৪ বৎসর ৯ মাসে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। যাহা হউক ১৮২৬ খ্রীষ্টাব্দের ২৭-এ-ফেব্রুয়ারি উহাকে পুনঃ না দেখা পর্যন্ত উহার সম্বন্ধে আর কোন গবেষণা হয় নাই। এই সময়ে বোহিমিয়া প্রদেশের যোজেফস্টাট নগর হইতে এম. বিয়েলা মেস (Aries) রাশিতে একটি ক্ষুদ্র ধূমকেতু দ্রবীকরণে দেখিতে পান। ঐ সময়ে উহা একটি ক্ষুদ্র উজ্জ্বল-কেন্দ্র বাস্পিওবৎ প্রতীয়মান হইত, তারাগোলক কিম্বা পুচ্ছের কোন চিহ্ন ছিল না। প্রকৃত পক্ষে ১৮২৬ খ্রীষ্টাব্দে এই ধূমকেতুর কক্ষা, গতিবিধি প্রভৃতি নির্দিষ্ট হয়। উহা একটি নাতিবৃহৎ বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করে এবং যখন সূর্য হইতে দূরতম স্থানে গমন করে তখন কতকটা বৃহস্পতি হইতেও দূরে যাইয়া থাকে। বস্তুত এই ধূমকেতুটি বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত এবং হয়ত বৃহস্পতির প্রচণ্ড আকর্ষণে উহার দ্বীর্ঘ বৃত্তাভাস কক্ষা সঙ্কুচিত হইয়াছে অথবা ক্ষুদ্র বৃত্তাভাস কক্ষা বৃহস্পতির বিকর্ষণ প্রভাবে নাতিদীর্ঘ হইয়াছে। অচিরেই প্রতিপন্ন হইয়াছিল যে, ১৭৩২, ১৭৭২ এবং ১৮০৫ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতুর সহিত উহার আশ্চর্য মিল রহিয়াছে। উহার কক্ষা কোন প্রকারেই ক্ষেপণী নহে। ক্রোজেন, বিয়েলা ও গ্যাম্বার্ট উহার কক্ষা পুনঃ সাধন করিয়া স্থির করেন যে ধূমকেতুটি বৃত্তাভাস পথেই ভ্রমণ করে ও ৬.৭ বৎসরে সূর্যের প্রদক্ষিণ করে।

এই সময়ে স্ত্রান্টিনি ও ভেইমস্ ডবিশ্বাংবাণী করেন যে, ১৮৩২ খ্রীষ্টাব্দের ২৭-এ নভেম্বর এই ধূমকেতু পুনরাগমন করিবে এবং সূর্যের নিকটতম স্থানে উপনীত হইবে। স্ত্রান্টিনি উহার উপরে অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাব অল্পধাবন করিয়া বলেন যে, ১৮২৬ খ্রীষ্টাব্দে উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল ২,৪৫৫.১৭৬ দিন ছিল এবং ১৮ই মার্চ প্রাতে ১০টার সময়ে সূর্যের নিকটতম স্থানে আসিয়াছিল। শনি, বৃহস্পতি ও পৃথিবীর আকর্ষণ প্রভাবে উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল ১০.০২৩ দিন কমিয়া যায়। সুতরাং এই ধূমকেতু ১৮৩২ খ্রীষ্টাব্দের ২৭-এ নভেম্বর শেষ-রাত্রি ২টার সময়ে সূর্য-নান্নিধ্যে উপনীত হইবে। ১৮২৮ খ্রীষ্টাব্দে একটি প্রবন্ধে ওলবার্স দৃঢ়তার সহিত প্রতিপন্ন করেন যে, ১৮৩২ খ্রীষ্টাব্দে ধূমকেতুটি ভূ-কক্ষার ২০,০০০ মাইলের মধ্যে এবং ভূ-কক্ষা (রবিমার্গ) ও স্বীয় কক্ষার

ছেদবিন্দুর নিম্নাভিমুখী গতিক্রমে (at the descending node of the Comets orbit) পৃথিবীর সর্বাঙ্গেক্ষা নিকটতম স্থানে আসিবে। তিনি আরও বলিয়াছেন যে, ধুমকেতুটি পৃথিবীর ষষ্ঠ নিকটবর্তী হইবে তদপেক্ষাও অধিকতর সূর্যের নিকটবর্তী হইবে এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধের মাত্র পাঁচগুণ দূরে থাকিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করিবে।

রোম নগরের 'কলেজিও রোমেনোর' পর্যবেক্ষকগণ ১৮৩২ খ্রীস্টাব্দের ২৩-এ আগস্ট বিয়েলার ধুমকেতু অতি ক্ষুদ্র অবস্থায় সর্বপ্রথম দূরবীক্ষণে দেখিতে পান। ইহার একমাস পরে সার জন হর্সেল তাঁহার ২০ ফুট রিফ্লেক্টিং দূরবীক্ষণে উহাকে পর্যবেক্ষণ করেন। ঐ সময়ে ধুমকেতুটি ১৬শ ও ১৭শ শ্রেণীর কতিপয় তারার উপর দিয়া গমন করিতেছিল। সামান্য মাত্র কুয়াশা যে নক্ষত্রগুলিকে দৃষ্টির অন্তরাল করিতে পারে, ধুমকেতু তাহা করিতে পারে নাই। অবশ্য আমরা জানি না ধুমকেতুর বস্তুকণা কতটা পুরু ছিল। অক্টোবর মাসের তৃতীয় সপ্তাহে ধুমকেতু স্পষ্ট হয়, তদবধি ১৮৩৩ খ্রীস্টাব্দের ৩রা জানুয়ারি পর্যন্ত লোকে উহাকে দেখিতে পায়। অবশ্য ধুমকেতুটি খুব ছোট ছিল, ও দূরবীক্ষণ ব্যতীত দেখা যাইত না। ধুমকেতুটির কক্ষাসাধন করিয়া উহার গতিবিধি সম্বন্ধে নক্ষত্র-বিদগণ যে ভবিষ্যৎবাণী করিয়াছিলেন তাহা বার্থ হয় নাই। ১৮২৬ খ্রীস্টাব্দের পরে ধুমকেতুটি ৬ বৎসর দূরতম গগনে অদৃশ্য ছিল, ঐ সময়ে তাহার উপরে অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাব ক্রিয়াশীল থাকা সত্ত্বেও তাহার উহার পুনরাগমনের যে সময় নির্দেশ করিয়াছিলেন তাহাতে মাত্র ১২ ঘণ্টার তফাৎ হয়, ধুমকেতুটি মাত্র ১২ ঘণ্টা পূর্বে নীচস্থানে আসিয়াছিল, এই ষড়্বিকিৎ পার্থক্য গণকগণের কৃতিত্বের অবনমন মনে করা যায় না।

১৮৩৯ খ্রীস্টাব্দেও ধুমকেতুটি যথানির্দিষ্ট সময়ে আসিয়াছিল, কিন্তু যে-সময়ে উহা আমাদের নিকট দিয়া গমন করে ও যখন তাহাকে দেখিতে পাইবার উপযুক্ত সময়, তখন দিবালােকে, সূর্যকিরণে সমাচ্ছন্ন থাকায়, কেহই উহাকে দেখিতে পান নাই। এই শ্রেণীর অবস্থা ধুমকেতু পর্যবেক্ষণের ইতিহাসে নিতান্ত বিরল নহে। পরবর্তী ১৮৪৬ খ্রীস্টাব্দের পুনরাগমন বিশেষ মনোযোগের সহিত প্রতীক্ষা করা হইয়াছিল। প্রফেসর স্ত্রান্টিনি, যিনি ১৮২৬ খ্রীস্টাব্দ হইতে বরাবর উহার গতিবিধির ভবিষ্যৎবাণী করিতেছিলেন, উহার উপরে বৃহস্পতির প্রভাব বিবেচনা করিয়া বলিয়াছিলেন যে, ৩১শ ৮৮৪ দিন পূর্বে উহা নীচস্থানে আসিবে। ১৮৪৬ খ্রীস্টাব্দের ১১ই ফেব্রুয়ারী গ্রীন্বীচের সময়ের সন্ধ্যা ৯টার সময়ে উহার নীচস্থানে আগমনের কাল নিরূপিত হইয়াছিল এবং আশা করা গিয়াছিল যে, দীর্ঘ কাল ধরিয়া উহাকে পর্যবেক্ষণের কালে উহার গতিবিধির খুঁটিনাটি পরিশোধনের সুযোগ মিলিবে।

ধুমকেতুর পুনরাগমনের দিন যতই সমীপস্থ হইতেছিল অভ্যুৎসাহী পর্য-



বেক্ষকগণের মধ্যে ততই হৈ চৈ শব্দভিঁতে লাগিল, কে আগে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করিতে পারে! ইউরোপের যাবতীয় মানমন্দিরে যে সকল বড় বড় দূরবীক্ষণ ছিল সমস্তই ঐ ভবঘুরেকে খুঁজিয়া বাহির করার জন্য ব্যবহার করা হইতে লাগিল। অবশেষে ১৮৪৫ খ্রীষ্টাব্দের ২৮-এ নভেম্বর বার্লিন হইতে একি ও রোম হইতে সিগ্‌নোর ডি, ভিকো উহাকে যুগপৎ খুঁজিয়া বাহির করেন। কেমব্রিজ হইতে প্রফেসর চ্যালিস 'নর্দাম্বরল্যাও ইকোয়েটোরিয়েল' নামক বৃহৎ দূরবীক্ষণে ১লা ডিসেম্বর উহাকে দেখিতে পান, কিন্তু ডিসেম্বর মাসের তৃতীয় সপ্তাহের পূর্বে উহা সার্বজনীন পরিচয় লাভ করে নাই। ইহার পরে ১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দের ২৭-এ এপ্রিল বন্ মানমন্দিরের পর্যবেক্ষকগণের নিকট হইতে উহা শেষ বিদায় গ্রহণ করে।

সার জন হর্সেল বলিতেছেন, “কাল অতিবাহিত হইতেছে, ধুমকেতু তাহার গন্তব্যপথে অগ্রসর হইতেছে, দর্শকবৃন্দ নির্বিঘ্নে নির্বিকারচিত্তে ধুমকেতু পর্যবেক্ষণ করিতেছেন। এমন সময় ১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দের ১৩ই জানুয়ারি আমেরিকার ওয়াশিংটনস্থ সরকারী মানমন্দিরের লেফটেন্যান্ট ময়রি অকস্মাতঃ বলিয়া উঠিলেন, “দেখ! দেখ! ! ধুমকেতুটা ভাদ্রিয়া দুই টুকরা হইয়াছে।” অমনি পৃথিবীর এক প্রান্ত হইতে অপর প্রান্তে সাড়া পড়িয়া গেল। অধ্যাপক উইচ্‌ম্যান বলিলেন, “না, না, ১৩ই নয়, ১৪ই আমি উহাকে অখণ্ড দেখিয়াছি, ১৫ই দ্বিধাভিত্তক হইয়াছে।” বাহা হউক ১৩ই কি ১৫ই বিশেষ কথা নহে, ধুমকেতুটা দুই খণ্ড হইয়াছে ইহা সত্য। সকলেই দেখিলেন যে, দুইটা ধুমকেতু কিছুটা দূরে দূরে থাকিয়া পথ অতিক্রম করিতেছে। কখন একটি অন্যটি হইতে দূরে সরিয়া যাইতেছে, কখনও একে অন্য হইতে উজ্জ্বলতর হইতেছে। উভয়েরই স্বতন্ত্র তারাগোলক, কেশময় আবরণ ও স্বতন্ত্র পুচ্ছ দেখা যাইতেছে। অতঃপর যখন উহারা সেবারের মত দর্শকগণের দৃষ্টিপথের অন্তরালে চলিয়া যাইতেছিল তখন যেন উহারা আবার পরস্পরের নিকটবর্তী হইতেছিল। ৩রা মার্চ উহারা পরস্পর সর্বাংগে দূরবর্তী হইয়াছিল, ঐ দূরত্বের পরিমাণ ১,৫৭,০০০ মাইল। ১৮৫২ খ্রীষ্টাব্দে ঐ যুগল ধুমকেতু পুনরাগমন করিলে দেখা যায় যে, উহাদের দূরত্বদ্বিগুণ হইয়া ১২,৫০,০০০ মাইল হইয়াছে। ১৮৫৮ খ্রীষ্টাব্দেও ঐ যুগল ধুমকেতুর হয়ত পুনরাগমন হইয়াছিল, কিন্তু ১৮৩৯ খ্রীষ্টাব্দের ত্রায় সূর্যালোকে ধুমকেতুর হয়ত পুনরাগমন হইয়াছিল, কিন্তু ১৮৩৯ খ্রীষ্টাব্দের ত্রায় সূর্যালোকে সমাচ্ছন্ন থাকায় উহাদের পর্যবেক্ষণের সুযোগ ঘটে নাই। ঐ সময়ে সূর্য-প্রদক্ষিণ কালে উহাদের ভাগ্যে কি ঘটয়াছিল কিছুই বলা যায় না। বাহা-হউক, ১৮৬৬ খ্রীষ্টাব্দে উহাদের পুনরাগমন নির্ধারিত হইয়াছিল এবং সকলেই অধীর আগ্রহে যুগল ধুমকেতু দেখিবার প্রতীক্ষায় ছিলেন। বিশ্বের শক্তিশালী দূরবীক্ষণগুলি উহাদের গতিপথ তন্ন তন্ন করিয়া অনুসন্ধান করিতেছিল, এমন

কি উহাদের কক্ষার উভয় পার্শ্ব বহুদূর পর্যন্ত আকাশ তন্ন তন্ন করিয়া দেখা হইতেছিল, কিন্তু হায় ! কোথাও তাহার সন্ধান মিলিল না। গণকগণ পুনরপি খড়ি পাতি লইয়া গণনায় বসিলেন, বহুবার গণনার পর বলিলেন, “না, গণনায় কোন ভুল নাই।” তবে ধুমকেতু দুটো গেল কোথায় ? তাহারা নিশ্চয় করিয়া বলিলেন, “যদি উহা ধ্বংস বা ক্ষয়প্রাপ্ত না হইয়া থাকে, তবে উহাকে আমাদের নির্দেশিত পথে নিশ্চয়ই আসিতে হইবে। কোন ট্রেন বা রেলগাড়ি, কোন স্টেশনে প্রবেশের জন্য স্টেশন মাষ্টার যে রেলপথ নির্দেশ করেন, পথে কোন বিপদ না ঘটিলে, রেলগাড়িকে সেই নির্দিষ্ট রেলপথ দিয়া আসিতেই হইবে, ঐ ধুমকেতুর পক্ষেও ঠিক এই প্রকার কথা বলা যায়। ধুমকেতু কখনও পথ ভোলে না, কিন্তু তাহারা দুর্ঘটনার অতীত নহে। এই ধুমকেতুটির ভাগ্যে নিশ্চয়ই এমন কোন দুর্ঘটনা ঘটয়াছিল যাহাতে সে নক্ষত্রবিদগণের চক্ষের উপরে ১৮৪৬ খ্রিস্টাব্দে ভাঙ্গিয়া দুই টুকরা হইয়াছিল, হয়ত ১৮৫২ খ্রিস্টাব্দে উহার ভাগ্যে আরও কিছু বিপদপাত হইয়া থাকিবে।” হায় ! কোন্ অমিতবলশালী ভীমসেন জরাসন্ধের স্ত্রায় উহাকে চিরিয়া দুই খণ্ড করিয়াছে ! কাহার সাম্রাজ্যের সীমান্ত প্রদেশে উহার মস্তকে অশনি সম্পাত হইয়াছে ! শুক্র, বুধ না স্বয়ং গ্রহরাজ সূর্যের পরাক্রম সহ্য করিতে না পারিয়া উহা জীবন বিসর্জন দিয়াছে ! উহা ত পৃথিবীর সীমান্ত প্রদেশ নির্বিঘ্নে অতিক্রম করিয়াছিল ! উহা কি চলিতে চলিতে কোন অজ্ঞাত ক্ষুদ্র-গ্রহের সহিত ধাক্কা খাইয়াছে, অথবা কোন উদ্ধার বাঁকের চক্রের মধ্যে পড়িয়া বিভ্রান্ত ও বিপথে পরিচালিত হইয়াছে ? মায়ান-কর্তৃক অপহৃত-প্রজা-চক্ষু নক্ষত্রবিদগণ তাহা দেখিতে পান নাই, তাই আমাদের কাছে কিছুই বলিয়া দািতে পারেন নাই।

স্পষ্টত বুঝা যাইতেছে যে বিয়েলার ধুমকেতু জীবন বিসর্জন করিয়াছে, কিন্তু উহার তাবাগোলকের ক্ষুদ্র ও বৃহৎ টুকরাগুলি একেবারে অন্তর্হিত হয় নাই। ১৮৭২ খ্রিস্টাব্দের ২৭-এ নভেম্বর পৃথিবী বখন স্বীয় কক্ষা ও বিয়েলার ধুমকেতুর কক্ষার মিলনস্থানে উপনীত হইয়াছিল তখন নক্ষত্রবিদগণ প্রবমাতা রাশির  $\gamma$  ও  $\chi$  তারাদ্বয়ের সংযোগরেখার মধ্যবিন্দু হইতে অনন্থা উদ্ধাপাত হইতে দেখিয়াছিলেন। নভেম্বর মাসের ১৩ই ও ১৪ই সিংহরাশি হইতে যে লৈংহিক উদ্ধাপাত হইয়া থাকে এই উদ্ধাপাত তদপেক্ষা বহুগুণে বেশি। কথিত আছে উহা তুবারপাতের স্তায় ঘন বর্ষণ হইয়াছিল। ১৮৭৪ খ্রিস্টাব্দে আমেরিকার ইয়েল নগরস্থ স্বেফিল্ড বিজ্ঞান বিদ্যালয়ে বক্তৃতা প্রসঙ্গে এইচ. এ. নিউটন বলিয়াছিলেন, “২৭-এ নভেম্বর সন্ধ্যাকালে বাঁকে বাঁকে উদ্ধাবর্ষণ হইয়াছিল, এক ঘণ্টায় অন্তত এক হাজার গণিতে পারা গিয়াছিল, কিন্তু বহু উদ্ধা গণিতে পারা যায় নাই। স্বধান্তের সঙ্গে সঙ্গে উদ্ধা ছুটিতে আরম্ভ করে এবং রাজি ২টায় শেষ হয়। সমগ্র ইউরোপথণ্ডে অন্তত ৫০,০০০ হইতে ১,০০,০০০ উদ্ধাপাত একদল পর্যবেক্ষক-কর্তৃক পরিদৃষ্ট হইয়াছিল।” সূক্ষ্ম পর্যবেক্ষক

অধ্যাপক গ্রান্ট বলিয়াছেন, “১৮৬৬ খ্রীস্টাব্দের ১৩ই ও ১৪ই নভেম্বর যে সৈন্যিক উদ্‌ঘাটন হইয়াছিল, এই উদ্‌ঘাটনের আকার প্রকার তদনুরূপ, তবে কম উজ্জল ছিল, তাহারা প্রথমে শুভ্র তারকার দ্বারা বিকাশলাভ করিয়া পশ্চাৎ ঈষৎ নীলাভ উজ্জল খেত বিচ্ছিন্ন কিরণরেখা বিস্তৃত করিয়া অন্তর্হিত হয়।” অত্যাশ্চর্য্য প্রতি বৎসর নভেম্বর মাসে পৃথিবী যখন বিয়েলার ধুমকেতুর কক্ষা অতিক্রম করে, তখন প্রচুর উদ্‌ঘাটন দেখিতে পাওয়া যায়, এবং প্রতি ছয় বৎসর অন্তর এক একবার ঐ উদ্‌ঘাটন অত্যধিক পরিমাণে হইয়া থাকে। ঐ উদ্‌ঘাটন প্রবলতর রাশির উদ্‌ঘাটন বলিয়া প্রসিদ্ধ।

মাহুষ ভ্রান্ত, ঈশ্বর অজ্ঞান, এই বাণী ভারতের ধর্ম সাহিত্যে সদা অমুখ্যবর্ণিত। মাহুষের কৃত যান-বাহনাদিতে বিপদ ঘটে, রেলগাড়ি স্নানিধারিত লোহবস্ত্রের উপর দিয়া গমনাগমন করে, তথাপি সামান্য ত্রুটিতে বিভিন্ন দুইখানি গাড়িতে ধাক্কাধাক্কি হয়। মোটরগাড়ির সহিত বিবিধ যান বাহনের সংঘর্ষ অনিবার্য্য,

মহাকাশে গ্রহ, উপ-গ্রহ, নৃদ্রগ্রহ, উদ্‌ঘাটন, ধুমকেতু প্রভৃতির মধ্যে সংঘর্ষ হয় না।

একবার কলিকাতার উপকণ্ঠে কোন স্থানে গগনচারী দুই-খানি বিমানে সংঘর্ষ হইয়াছিল, এ কথা সংবাদপত্রে পড়িয়াছিলাম। বহু পক্ষী দল বাঁধিয়া গগনে ওড়ে, বলাকার কথা কে না জানে, তাহাদের মধ্যে সংঘর্ষ হয় না।

জনতার চাপে কিন্তু মাহুষ মাঝে মাঝে। ঈশ্বরের সৃষ্ট

গগনচারী অগণিত নক্ষত্র, গ্রহ, উপগ্রহ ও গ্রহাণুপুঞ্জের মধ্যে কখনও ধাক্কা-ধাক্কি বা সংঘর্ষ হয় না। ঐ সকল গ্রহ-নক্ষত্রাদি কেহই অচল নহে, মহাকাশে অবিরত ছুটিতেছে। ইরোস নামক লঘুগ্রহের কক্ষা এরূপ তির্যক যে, উহা পৃথিবীর কক্ষার ১,৫০,০০,০০০ মাইল নিকটে আসিয়া থাকে। সূর্য হইতে ইরোসের কক্ষার দূরতম স্থান মঙ্গলের কক্ষার বাহিরে। স্তবরাং একবার সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে ইরোসকে দুইবার মঙ্গলের কক্ষা ভেদ করিতে হয়, কিন্তু কখনও উভয়ে ঠোকাঠুকি হয় না। ধুমকেতু ও উদ্‌ঘাটন ঋক মহাকাশে তাহাদের স্নানিধিষ্ট পথে নিয়ত চলাফেরা করিতেছে, কোথাও কোন বিশৃঙ্খলা নাই, ধাক্কা-ধাক্কি নাই, অন্তত এরূপ কাহিনী নক্ষত্রবিদ্যার ইতিহাসে উল্লেখ নাই। স্তবরাং বিয়েলার ধুমকেতু কাহারও সহিত সংঘর্ষের ফলে ধ্বংস হইয়াছে তাহা নহে।

সংঘর্ষণ বিকর্ষণ পরমাণুর স্বাভাবিক ধর্ম। যাবতীয় স্থূল পদার্থ পরমাণুপুঞ্জে বিরচিত, ঐ সকল পরমাণুর মধ্যে সর্বদা শক্তির ক্রিয়া চলিতেছে। কেন্দ্রাভিগ শক্তি পরমাণু সংহত করিয়া বস্তুর স্বাভাবিক অবয়ব রক্ষা করিতে চায়, আর কেন্দ্রাভিগ শক্তি উহাকে বিস্ত্রিত করিয়া ধ্বংস করিতে চেষ্টা করে। নিয়তির এই খেলা নিরন্তর চলিতেছে। যে বস্তুর

ধুমকেতুর জীবনদীপ নির্ধাপিত হইবার কারণ

সংহত হইবার শক্তি যত দৃঢ় তাহা তত দীর্ঘকাল নিজের অস্তিত্ব অব্যাহত রাখিতে সমর্থ হয়, যে বস্তুর সংহত হইবার শক্তি দৃঢ় নহে তাহা বিস্ত্রিত হইয়া বিলুপ্ত হয়। ধাতব পদার্থের পরমাণু দৃঢ়সংবদ্ধ, স্তবরাং

সুদীর্ঘকালেও তাহার ক্ষয় হয় না। কর্পূর, ত্রাপ্‌খালিন প্রভৃতির পরমাণু দৃঢ় সংবদ্ধ নহে, উহাদের পরমাণু সর্বদা কেন্দ্রাতিগ শক্তিবলে সহজেই ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। যে সকল ধুমকেতুর তারাগোলকস্থ ‘কেশময় বস্তুকণা’ অপেক্ষাকৃত ঘন সন্নিবিষ্ট এবং কেন্দ্রাহুগ শক্তি তারাগোলকস্থ উদ্ভা ও ‘কেশময় বস্তুকণা’ যত সংহত রাখিতে পারে তাহারাত ত দীর্ঘকাল বিद्यমান থাকিতে পারে। বাহাদের তারাগোলকস্থ ‘কেশময় বস্তুকণা’ অপেক্ষাকৃত লঘু সন্নিবিষ্ট এবং কেন্দ্রাতিগ শক্তি তারাগোলকস্থ উদ্ভা ও ‘কেশময় বস্তুকণা’ বিল্লিষ্ট করিতে চেষ্টা করে, তাহাদের অস্তিত্ব দীর্ঘকাল বিद्यমান থাকিতে পারে না। আবার ধুমকেতুগুলি যখন সূর্য সন্দেশে আগমন করে তখন আলোর চাপে বা বৈজ্যতিক বিকর্ষণবশত উহাদের ‘কেশময় সূক্ষ্ম বস্তুকণা’ দূরে বিভাড়িত হইয়া পুচ্ছের বিকাশ করে, সূর্য হইতে ধুমকেতু যতই দূরে যাইতে থাকে, পুচ্ছ সঙ্কুচিত হইয়া তারাগোলকে ফিরিয়া আসে, কিন্তু পুচ্ছের দূরতম বস্তুকণা সমস্ত ফিরিয়া আসিতে পারে না, কিয়দংশ মহাকাশে বিক্ষিপ্ত হইয়া যায়। এইরূপে সমস্ত ধুমকেতুরই কিছু না কিছু অংশ প্রতিবার সূর্য-প্রদক্ষিণ কালে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। বিয়েলার ধুমকেতুর ‘কেশময় সূক্ষ্ম বস্তুকণা’ তারাগোলকে দৃঢ় সংবদ্ধ ছিল না, প্রতিবার সূর্য-প্রদক্ষিণ কালে কিছু কিছু ক্ষয়-প্রাপ্ত হইয়া অবশেষে উহার কেশময় বস্তুকণা এমন অবস্থায় পরিণত হইয়াছিল যে, ঐ সকল বস্তুকণা তারাগোলকস্থ উদ্ভাগুলিকে আর আবৃত ও দৃঢ়বদ্ধ রাখিতে পারে নাই। উহা প্রথমে ভাঙ্গিয়া দুই টুকরা হইয়াছিল, পরে বস্তুকণা একেবারে নিঃশেষিত হওয়ায় উহার ‘ধুমকেতু অবয়ব’ নষ্ট হইয়া যাওয়ায় লোকলোচনের অগোচর হইয়া গিয়াছে। কিন্তু উহার তারাগোলকস্থ উদ্ভাগুলি কাঁক বাঁধিয়া এখনও কক্ষ ভ্রমণ করিতেছে এবং নিয়তির বশে প্রতি ছয় বৎসর অন্তর একবার করিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করে। উহার ধুমকেতু অবয়ব নাই বলিয়া দৃষ্টিগোচর হয় না কিন্তু উদ্ভা ভূবায়ুর সংস্পর্শে আসিয়া জলিয়া উঠিলে উদ্ভাপাতদৃষ্টিগোচর হয়।

কেবল বিয়েলার ধুমকেতু নহে, আরও কয়েকটি ধুমকেতুর জীবন বিসর্জনের কাহিনী নক্ষত্রবিদ্যার ইতিহাসে বর্ণিত আছে। ১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দের ২৬-এ ফেব্রুয়ারি কীল মানমন্দির হইতে ব্রারসেন যে ধুমকেতুটি আবিষ্কার করিয়াছিলেন উহা সকলেরই পর্যবেক্ষণের বিষয়ীভূত ছিল। উহার কক্ষ বৃত্তাভাস এবং প্রতি

৫ই বৎসর অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করে, ইহাই স্থিরীকৃত হইয়াছিল। ১৮৫১ খ্রীষ্টাব্দে উহাকে দেখা না গেলেও ১৮৫৭ খ্রীষ্টাব্দে উহা বেশ উজ্জ্বল ও বড় দেখা গিয়াছিল। ১৮৬২ খ্রীষ্টাব্দে উহাকে আবার খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই,

১৮৬৮, ১৮৭৩ ও ১৮৭৯ খ্রীষ্টাব্দে উহাকে বেশ দেখা যায়। শেষবারে উহার বর্ণচ্ছত্র পরীক্ষার উপযুক্ত হওয়ায় দেখা যায় যে বর্ণচ্ছত্রে হাইড্রোকার্বনের নিদর্শন রহিয়াছে। অতঃপর আর উহার সন্ধান পাওয়া যায় নাই, যদিও ১৮৯০ খ্রীষ্টাব্দে



উহাকে খুঁজিয়া বাহির করার চেষ্টার ক্রটি হয় নাই, উহার অবস্থানও বিশেষ অস্বাভাবিক ছিল। সেবারে উহা বৃহস্পতির এত নিকটবর্তী হয় নাই যে, তাহা উহার আদর্শনের একটা কারণ মনে করা যাইতে পারে। হিসাবে যতদূর জানা যায়, উহা ১৮৪২ খ্রীষ্টাব্দে অর্থাৎ আবিষ্কারের পূর্বে বৃহস্পতির নিকটবর্তী হইয়াছিল। পুনঃ ১৯৩৭ খ্রীষ্টাব্দে উহার ঐ প্রকার বৃহস্পতির নিকটবর্তী হইবার সম্ভাবনা ছিল। এই ধূমকেতুটি অস্বাভাবিক হওয়ায় স্পষ্ট বুঝা যাইতেছে যে, আমরা যে সকল স্বল্পমেয়াদী ধূমকেতুর পুনরাগমনের বার্তা ঘোষণা করি, তাহাদিগকে যে-কোন নির্দিষ্ট বৎসরে দেখিতে পাওয়া যাইবেই তাহা নহে, কয়েক ক্ষেত্রে দেখা গিয়াছে যে, গণনায় কোন ভুল নাই, অতিকায় গ্রহগুলির আকর্ষণের প্রভাব গণনায় আনা হইয়াছে, উহার অবস্থান পর্যবেক্ষণের উপযুক্ত, তথাপি উহাকে আর খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই।

ইউরেন্সের পরিবারভুক্ত ধূমকেতুর কথা প্রসঙ্গে সৈংহিক উদ্ভাপাতের কথা বলা হইয়াছে, প্রসঙ্গত এখানে উল্লেখ করা হইতেছে যে, সৈংহিক উদ্ভাবর্ষণ প্রতি বৎসরে ১৩ই ও ১৪ই নভেম্বর সিংহরাশির সিংহ কুন্ড (  $\gamma$  Leonis—Algieba) এবং সিংহ স্ককনী (  $\epsilon$  Leonis) তারামণ্ডলের সংযোগ রেখার মধ্যবিন্দুর নিকট (R.A. 10h Dec.+22°) হইতে হইয়া থাকে।

সৈংহিক উদ্ভাবর্ষণ ও  
টেম্পলের জীবনহীন  
ধূমকেতু

১৮৬৬ খ্রীষ্টাব্দে নক্ষত্রবিৎ টেম্পল ঠিক ঐ কক্ষায় ভ্রমণকারী একটি ধূমকেতুর সহিত তাহার সম্বন্ধ নিরূপণ করেন।

তাহার মতে ঐ ধূমকেতু দীর্ঘ বৃত্তাভাস পথে ভ্রমণ করিত

এবং প্রতি ৩৩ বৎসর অন্তর সূর্য প্রদক্ষিণ করিত। কোন কারণ বশত উহার কেশময় সূর্য পদার্থ বিনষ্ট হওয়ায় ধূমকেতুটি অদৃশ্য হইয়া গিয়াছে, কিন্তু তারাগোলকস্থ উক্ত ঝাঁক আজিও সেই কক্ষায় সূর্য প্রদক্ষিণ করে। প্রতিবৎসর পৃথিবী যখন উক্ত ঝাঁকের কক্ষার নিকটবর্তী হয় তখন উদ্ভাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া যায় এবং প্রতি ৩৩ বৎসর অন্তর প্রচুর উদ্ভাবর্ষণ হইয়া থাকে। উক্ত যে কেবল ধূমকেতুর তারাগোলকেই নিবদ্ধ থাকে তাহা নহে, ধূমকেতুর সহিত এক ঝাঁক করিয়া উক্ত তাহার কক্ষার পিছনে পিছনে ছুটিতে থাকে। ধূমকেতুর তারাগোলক দূরে চলিয়া গেলেও উক্ত ঝাঁক উহার কক্ষায় চলিতে থাকে, ঐ উক্ত ঝাঁককে ধূমকেতুর ডগ্গাবশেষ (Debris) বলে। পৃথিবী প্রতি বৎসর কোন না কোন ধূমকেতুর কক্ষা অতিক্রমকালে ঐ উদ্ভাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া যায়। ১৮৬৬ খ্রীষ্টাব্দে টেম্পল ধূমকেতুর সহিত ঐ উদ্ভাপাতের সম্বন্ধ নিরূপণ করিলেও অতি প্রাচীন কাল হইতে সৈংহিক উদ্ভাবর্ষণের বিবরণ পাওয়া যায়। ১৮৯৯ খ্রীষ্টাব্দ হইতে টেম্পলের ধূমকেতুকে খুঁজিয়া পাওয়া না গেলেও, পূর্বেও যখন প্রতিবৎসর নিয়মিত ও ৩৩ বৎসর অন্তর প্রচুর বর্ষণ দেখিতে

পাওয়া গিয়াছে তখন বুঝিতে হইবে যে, টেম্পলের ধুমকেতুর পশ্চাতে উদ্ধার বাকি ছুটিত এবং প্রাচীন কালেও সৈন্যিক উদ্ধাবর্ষণ দেখা যাইত।

১২২৭ খ্রীষ্টাব্দের ২৩-এ জুন আমেরিকা হইতে উইলার্ড জে. ফিশার লেখককে এক পত্রে লিখিয়াছিলেন, “আমি সৈন্যিক উদ্ধাবর্ষণের তথ্য অল্পসন্ধান প্রবৃত্ত হইয়া দেখিলাম যে, বিয়ট্, চ্যাসেল্‌স্ ও কুইটলেটের ক্যাটালগ হইতে হিউবার্ট এ. নিউটন যে সংক্ষিপ্ত ও ভাষান্তরিত বিবরণ ১৮৬৩-৬৪ খ্রীষ্টাব্দের

আমেরিকার বৈজ্ঞানিক পত্রিকায় প্রকাশিত করিয়াছিলেন, উইলার্ড জে. ফিশারের অল্পসন্ধান

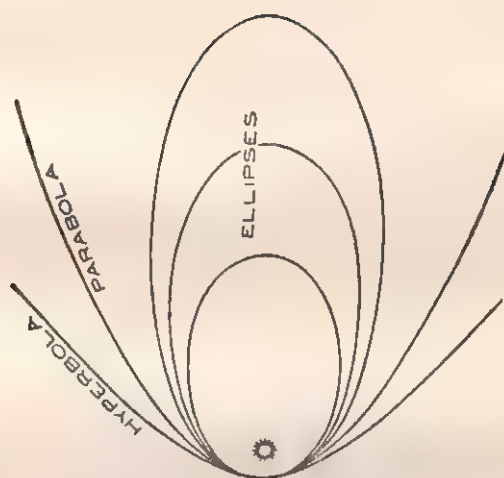
তাহাতে চীন, আরব ও ইউরোপের সিদ্ধান্তই তাঁহাদের

অবলম্বন, ভারতীয় কোন সিদ্ধান্ত উহাতে স্থান পায় নাই।

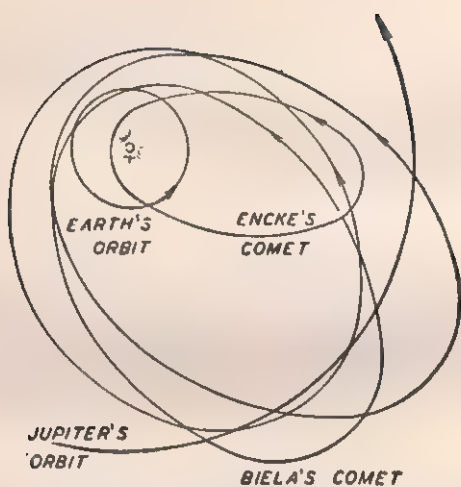
ইহা সম্ভব বলিয়া মনে হয় না যে, এমন একটি অত্যাশ্চর্য নৈসর্গিক ঘটনা ভারতীয় মনীষিগণ উপেক্ষা করিয়াছেন। হয়ত ভারতীয় সাহিত্য কেহ ভাল করিয়া অল্পসন্ধান করেন নাই, আপনি ভারতের প্রাচীন পুঁথি বিশেষরূপে অল্পসন্ধান করিয়া ও ওধানকার পণ্ডিতমণ্ডলীর নিকট হইতে যদি কোন তথ্য সংগ্রহ করিতে পারেন, আমাকে জানাইবেন।” দুঃখের বিষয় এ সম্বন্ধে প্রাচীন ও আধুনিক ভারতীয় কোন তথ্যই তিনি মিঃ ফিশারকে দিতে পারেন নাই। কেবল মাত্র মহাভারত ও রামায়ণ হইতে উৎপাত বর্ণনায় যে উদ্ধাপাতের ও ধুমকেতুর আবির্ভাবের বিবরণ আছে, তাহাই উদ্ধার করিয়া পাঠাইয়াছিলেন। বঙ্গীয় সাহিত্য পরিষদের কর্তৃপক্ষকে মিঃ ফিশারের জিজ্ঞাসার কথা জানান হইয়াছিল কিন্তু কোন সন্তোষজনক উত্তর পাওয়া যায় নাই।

১৭৮৬ খ্রীষ্টাব্দের ১৭ই জানুয়ারি প্যারি নগরে মঃ মেকেইন কুস্ত (Aquarius) রাশিতে একটি ক্ষুদ্র ধুমকেতু দূরবীক্ষণে দেখিতে পান, ঐ সময়ে ধুমকেতুটি গাক্সারী ( $\beta$  Aquarii, Sadalsud) তারার নিকটে ছিল। ছোট হইলেও ধুমকেতুর তারাগোলক বেশ উজ্জ্বল ছিল, ও কেন্দ্রস্থান বেশ চাক্চিক্যময় ছিল, কিন্তু পুচ্ছের কোনই নিদর্শন ছিল না। প্রথমে উহাকে এন্ড্রি ধুমকেতু

নীহারিকা মনে হইয়াছিল, কিন্তু নিকটস্থ তারার মধ্যে উহার গতি দেখিয়া শেষে ধুমকেতু বলিয়া বুঝিতে পারা যায়। ১৭৯৫ খ্রীষ্টাব্দের ১৭ই নভেম্বর সুপ্রসিদ্ধ নক্ষত্রবিদ মার উইললিয়ম হর্সেলের সহোদর কুমারী কেরোলাইন হর্সেল তাঁহার ২৭ ইঞ্চি দীর্ঘ নিউটোনীয় দূরবীক্ষণে হংস (Cygnus) রাশির হংসপৃষ্ঠ ( $\gamma$  Cygni) তারার নিকটে একটি ধুমকেতু দেখিতে পান। ঐ সময়ে ধুমকেতুটি শুধু চক্ষু ও অস্পষ্ট নীহারিকার আয় দেখিতে পাওয়া যাইত। উহার কেন্দ্রস্থান বেশ চক্চকে ছিল না, কেবল তারাগোলকটি ধূমের আয় একটি সূক্ষ্ম আবরণে আবৃত ছিল। বালিন হইতে অধ্যাপক বোড এবং কার্ল নামক জুর্নৈক আত্মবিনোদী নক্ষত্রবিৎ ১০ই নভেম্বর ঐ ধুমকেতুটি দেখিতে পান, পরে ১৪ই প্যারি নগরের মঃ বোভার্ড উহাকে দেখেন। উহার তারার



ধূমকেতুর কক্ষ । অতিদীর্ঘ, ন্যতিদীর্ঘ ও সাধারণ  
বৃত্তাভাস কক্ষ এবং ক্ষেপণী ও অতি ক্ষেপণী  
কক্ষের দৃশ্য ।

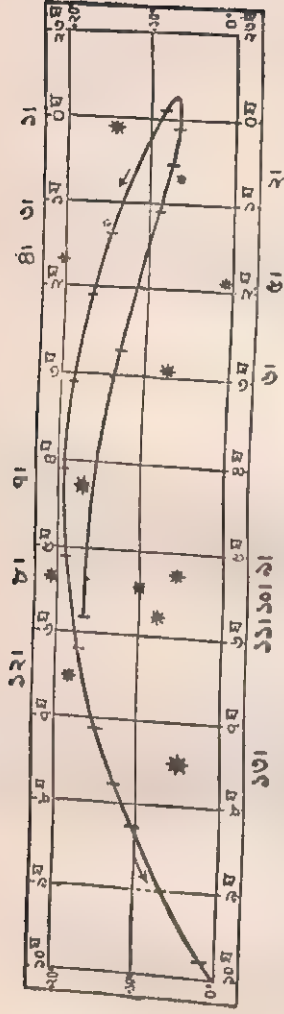


বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত বিয়েনার ও অপর  
কয়েকটি ধূমকেতুর কক্ষা ।





সূর্য পরিত গুরু, পৃথিবী ও মঙ্গলের ধূমকেতুর কক্ষ। তারিখগুলি তাহাদের অবস্থান নির্দেশক। ১৮ই মে উপগ্রহণ ও ধূমকেতুর পুচ্ছে পৃথিবীর অবস্থান দৃষ্টব্য।



চিত্রের মধ্যবর্তী উপরে ও নীচে ০ ঘ, ১ ঘ হইতে ১০ ঘ লেখাগুলি পশ্চিমে হইতে পূর্ব দিকক্রমে, কালান্শ (Right Ascension) এবং দুই পার্শ্বে নিম্ন হইতে উপরে ০°, ১০°, ২০° অঙ্ক বিষুববৃত্ত ও ক্রান্তি (Declination) নির্দেশক।

মধ্যের বকরেখাটি হাল্লীর ধুমকেতুর গতিপথ। + চিহ্নগুলি যথাক্রমে ১৯০৯ খ্রীষ্টাব্দের অক্টোবর হইতে ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের মে মাস পর্যন্ত অবস্থান নির্দেশক।

চিত্রের বহির্ভাগে উভয় পার্শ্বে ১। হইতে ১৩। পর্যন্ত সংখ্যাগুলি চিত্রের মধ্যস্থ তারাগুলির পরিচয়-জ্ঞাপক, যথা—১। পক্ষিরাজ রাশির গামা (গোপদ) তারা, ২। মীন রাশির ডেল্টা তারা, ৩। মীন রাশির ইটা তারা, ৪। মেঘ রাশির বিটা তারা, ৫। মীন রাশির আল্ফা তারা, ৬। তিমি রাশির লাম্বদা তারা, ৭। বুধ রাশির আল্ফা (রোহিনী নক্ষত্র) তারা, ৮। বুধ রাশির জিটা তারা, ৯। কালপুরুষ রাশির গামা তারা, ১০। কালপুরুষ রাশির লাম্বদা (মৃগশিরা নক্ষত্র) তারা, ১১। কালপুরুষ রাশির আল্ফা (পূর্বতন আর্দ্রা নক্ষত্র) তারা, ১২। মৃগশিরা রাশির গামা (আধুনিক আর্দ্রা নক্ষত্র) তারা, ১৩। শুনী রাশির আল্ফা তারা।

গোলকটির প্রান্তদেশে স্থাপিত গোলাকার ও প্রায় ৫ কলা স্থান অধিকার করিয়া বিস্তারিত ছিল। উহার গতি ক্ষেপণী পথের অনুরূপ মনে করিয়া ডঃ ওলবার্স, মঃ বোভার্ড এবং বারন ভন জ্যাক্ উহার কক্ষাসাধন করেন।

১৮০৫ খ্রীষ্টাব্দের ২০-এ অক্টোবর মার্সেল্জ্ হইতে মঃ পল, ফ্রান্সফোর্ট হইতে অধ্যাপক হপ্‌ এবং পারি হইতে মঃ বোভার্ড সপ্তর্ষি (Ursa Major) রাশিতে যুগপৎ একটি ধূমকেতু দেখিতে পান। ইহার একমাস পরে ধূমকেতুটি নীচস্থানে আসিয়াছিল এবং ঐ বৎসরের শেষ সপ্তাহ পর্যন্ত উহাকে পর্যবেক্ষণ করা হইয়াছিল। মঃ বোভার্ড, লিজেগার, বেসেল এবং গুজ্‌ উহার কক্ষা নিরূপণ করিয়াছিলেন। ১৮১৮ খ্রীষ্টাব্দের ২৬-এ নভেম্বর পল দূরবীক্ষণে একটি ধূমকেতু দেখিতে পান, উহা পরবর্তী বৎসরের ১২ই জানুয়ারি পর্যন্ত দৃষ্টিপথবর্তী ছিল। এই সময়ে সুপ্রসিদ্ধ অঙ্কশাস্ত্রবিদ্‌ এন্ড্রি উহার সমস্ত পর্যবেক্ষণের বিবরণ কঠোর পরিশ্রম সহকারে বিচার-বিতর্কপূর্বক আলোচনা করিয়া বলেন যে, উহার কক্ষা ক্ষেপণী নহে, উহা একটি পরিমিত আকারের বৃত্তাভাস এবং ১৭৮৬, ১৭৯৫ ও ১৮০৫ খ্রীষ্টাব্দে দৃষ্ট ধূমকেতুগুলি পৃথক নহে, উহারা একই ধূমকেতু। তিনি ছয় সপ্তাহের মধ্যে উহার উপরে অতিক্রম গ্রহগুলির প্রভাব হিসাবে আনিয়া এই সিদ্ধান্তে উপনীত হইয়াছিলেন। তাঁহার এই দুঃসাধ্য কার্য সম্পাদনের জন্ত অতঃপর ধূমকেতুটি তাঁহার নামে বিধোষিত হইতেছে। প্রকৃতপক্ষে তিনি উহার আবিস্কারক নহেন। যাহারা কঠোর পরিশ্রম সহকারে ধূমকেতুর গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করিয়া অঙ্কশাস্ত্রের সাহায্যে উহার কক্ষাসাধন ও পুনরাগমনের কাল নিরূপণ করেন তাঁহারা ই উপযুক্ত সম্মানের পাত্র। এইটিই দ্বিতীয় ধূমকেতু যে একাদিকবার নিয়মিত ভাবে সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিয়াছে। কেবল তাহাই নহে ইহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল সর্বাপেক্ষা কম, মাত্র ৩.৩ বৎসর।

প্রতি তিনবারের পুনরাগমন বা প্রতি দশ বৎসর অন্তর এই ধূমকেতুর দৃশ্যমানতার অবস্থা একই প্রকার হইয়া থাকে। শীতকালে উহার পুনরাগমন হইলে ইউরোপখণ্ডে উহাকে দেখিবার যেমন সুযোগ পাওয়া যায় গ্রীষ্মকালে তেমন পাওয়া যায় না। এখানে লক্ষ্য করিবার বিষয় যে, ১৭৮৬, ১৭৯৫ ও ১৮০৫ খ্রীষ্টাব্দে ধূমকেতুটি শীতকালেই আসিয়াছিল। যখন ইউরোপে গ্রীষ্মকাল আসে তখন দক্ষিণ দেশের লোকের পক্ষে দেখিবার সুযোগ বেশি হয়। ১৮১৮ খ্রীষ্টাব্দের পর হইতে একবারও উহার অদর্শন হয় নাই, সুতরাং উহার কক্ষা-সাধন এবং সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল এত সূক্ষ্মভাবে নিরূপণ করা সম্ভব হইয়াছে। ইহার সম্বন্ধে আরও কয়েকটি বিষয় উল্লেখযোগ্য, সে যখন সূর্যের নিকটে গমন করে তখন বৃহৎ গ্রহের কক্ষার ভিতরে অর্থাৎ সূর্যের দিকে গমন করে, এবং সময়ে সময়ে বুধের এত নিকটে উপনীত হয় (যেমন ১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দে হইয়াছিল)

যে, বুধের প্রভাবে উহার কিছু বিচলন ঘটে। এই ঘটনা হইতে বুধের বস্তুসমষ্টি (Mass) স্থানান্তরিতরূপে নিরূপণ করিতে পারা গিয়াছে। বাকুল্যাণ্ড স্থির করিয়াছেন পৃথিবীর বস্তুসমষ্টি হইতে বুধের বস্তুসমষ্টি  $\frac{১}{২৭}$  ভাগ অথবা চন্দ্রের বস্তুসমষ্টির তিন গুণ। ইহা উল্লেখযোগ্য যে, এই বিচলন উহার পরবর্তী নীচস্থানে আগমনের সময়েই স্পষ্ট প্রতীয়মান হয়, এক্ষেত্রে ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দের পুনরাগমন ধরিতে হইবে। এই বিচলনের ফলে উহার বেগ ও গতির দিক সামান্য পরিবর্তিত হয়। কিন্তু দীর্ঘকাল ব্যতীত ধূমকেতুর ঐ বিচলন বৃদ্ধিতে পারা যায় না। মনে করুন, একখানি মোটর সাইকেল সামান্য ধাক্কা খাওয়ায় তাহার গতি ঘণ্টায় এক মাইলের দশ ভাগের এক ভাগ কমিয়া গিয়াছে। ধাক্কা খাওয়ার এক মিনিট পরে ধাক্কা না খাইলে মোটর সাইকেলখানি যে-স্থানে পৌছিত, সেই স্থান হইতে তিন গজ মাত্র পিছনে পড়িবে, এই সামান্য পার্থক্য অমুভবযোগ্য নহে, কিন্তু ৫ ঘণ্টা পরে যখন মোটর সাইকেলখানি অর্ধ মাইল পিছাইয়া পড়িবে তখনই ঐ ধাক্কার ফল অমুভবযোগ্য হইবে।

গ্রহের প্রভাবে বিচলন ব্যতীত এক্ষির ধূমকেতুর সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল আরও একটু কমিয়া থাকে। এক্ষি বলিয়াছেন, ১৭৮২ খ্রীস্টাব্দে ঐ কাল পরিমাণ ছিল ১,২১২'৭২ দিন, ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দে উহা কমিয়া ১,২১০'৪৪ দিন হয়। এই এক-বিংশতিবার প্রত্যাবর্তনের হিসাবে দেখা যায় যে, প্রতিবারে একদিনের নয় ভাগের এক ভাগ অর্থাৎ দুই ঘণ্টা চল্লিশ মিনিট মাত্র। ইহা অস্বাভাবিক করা হইয়াছিল যে, মধ্যবর্তী কোন কিছু এই বাধা জন্মায়। কিন্তু আপত্তি উঠিল, কৈ অন্য কোন এই শ্রেণীর স্বল্পকালীয় ধূমকেতুতে এই বাধা দেখা যায় না, এ আপত্তির খণ্ডন করা হইল এই বলিয়া যে, ঐ মধ্যবর্তী কোন কিছু বুধের কক্ষা ও সূর্যের অন্তর্বর্তী প্রদেশে অবস্থিত, অন্য কোন স্বল্পকালীয় ধূমকেতু বুধের কক্ষার ওদিকে, সূর্যের অত নিকটে যায় না। তখন অধ্যাপক বাকুল্যাণ্ড অস্ব-সন্ধানে প্রবৃত্ত হইলেন এবং দেখিলেন যে, সকলবারে সমান কম হয় না। ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দে কমের পরিমাণ মোট কমের পাঁচ ভাগের এক ভাগ, ১৮৬৮ খ্রীস্টাব্দেও প্রায় ঐ প্রকার, ১৮৯৫ খ্রীস্টাব্দে শতকরা ২৮ ভাগ হিসাবে কমিয়াছে, আবার ১৯০৪।৫ খ্রীস্টাব্দে ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দের পূর্বে যাহা ছিল তাহার নয় ভাগের এক ভাগ মাত্র। দেখা যায় এই পরিবর্তন প্রতিবার নীচস্থানেই ঘটে, তখন বাকুল্যাণ্ড স্থির করিলেন যে, সৌরকলঙ্কই এইজন্ম দায়ী। উহা-যে অন্য প্রকারের দৈব ঘটনামূলক তাহা প্রতিপন্ন করিবার আর কোন যোগ্য প্রমাণ ছিল না। তথাপি তিনি বলিলেন, অবস্থা দেখিয়া মনে হয় যে, ঐ মধ্যবর্তী কোন কিছুর ঘনত্ব ধূমকেতুটি যখন তাহার নিকট দিয়া যায় তখন কমিয়া যায়। ইহাতে অস্বাভাবিক হয় যে, ধূমকেতুটি যখন বুধ ও সূর্যের মধ্যবর্তী উভার ঝাঁকের কক্ষা অতিক্রম করে তখনই এই ঘটনা ঘটে। কারণ ঐ উভার ঝাঁকের কক্ষার বিচলন ও ঘনত্বের



যংকিকিৎ পরিবর্তন হয়। বাক্সাণ্ড আরও বলিলেন যে, নীচস্থান অতিক্রম করিলে ধুমকেতুটির উজ্জ্বলতা যংকিকিৎ হ্রাস পায়। ইহার কারণ এই যে, পৃথিবী হইতে ঐ সময়ে উহার তারাগোলক তির্যক (edgewise) দেখা যায়; কাজেই আলোকের প্রতিফলন কমিয়া যায়।

১২২৮ খ্রীষ্টাব্দে বিষুবরেখার উত্তরবর্তী দেশে ধুমকেতুটি দেখিবার বেশ সুযোগ হইয়াছিল। ছোট দূরবীক্ষণে তো দেখা যাইতই, নির্দোষ দৃষ্টিগম্য ব্যক্তিও উহা শুধু চক্ষে দেখিতে পাইতেন। ৩১-এ অক্টোবর উহা নীচস্থানে উপনীত হইয়াছিল। ব্রিটিশ স্যাস্ট্রনমিকেল স্যাসোসিয়েশনের ধুমকেতু বিভাগের অধ্যক্ষ মিঃ এ. সি. ডি. ক্রমেলিনের নির্দেশ অনুসারে, ১২২৮ খ্রীষ্টাব্দে এটির

লেখকের পর্যবেক্ষণ

ধুমকেতুর পুনরাগমন কালে, যশোহর হইতে আমরা সন্ধ্যা ৭টার সময়ে উহাকে খুজিয়া বাহির করি এবং ১৭ই জানুয়ারি পর্যন্ত পর্যবেক্ষণ করি। ধুমকেতুটি তিন ইঞ্চি দূরবীক্ষণে প্রব্রুত (Andromeda) রাশির স্বপ্রসিদ্ধ নীহারিকার (M 31.) পার্শ্ববর্তী ক্ষুদ্র নীহারিকার ন্যায় দেখাইতেছিল। ঐ সময়ে উহা পক্ষিরাজ (Pegasus) রাশিতে বিচরণ করিতেছিল ও ক্রমেই দক্ষিণ দিকে যাইতেছিল। ইংলণ্ড হইতে মিঃ জে. ইয়ং ১২-এ জানুয়ারি উহার ফটো তোলেন, এবং ডঃ স্টিভেনসন জাহ্নয়ারি মাসের শেষ পর্যন্ত উহার পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করেন। ধুমকেতুটি ১২-এ ফেব্রুয়ারি নীচস্থানে উপনীত হইয়াছিল, তখন উত্তর দেশ হইতে উহাকে আর দেখিবার সুযোগ ছিল না।

পক্ষ ১৮০৮ খ্রীষ্টাব্দে যে-ধুমকেতুটি দেখিয়াছিলেন, সম্ভবত উহা ১৮১২ খ্রীষ্টাব্দে আবিস্কৃত পক্ষ-উইনিক ধুমকেতুর পূর্ব-পূর্ববর্তী আগমন কালের। ১৭৬৬ খ্রীষ্টাব্দে হেলফেনজিডার যে ধুমকেতু আবিস্কার করেন তাহার সহিত এই ধুমকেতুর অভিন্নতা সম্ভব হইতে পারে। এই ধুমকেতুর সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল পাঁচ বৎসর অনুমিত হইয়াছিল। সূর্য হইতে উহার নিকটতম

হেলফেনজিডারের  
ধুমকেতু ও পক্ষ-  
উইনিক ধুমকেতুর  
কক্ষ

দূরত্ব ৩,৮০,০০,০০০ মাইল। এই দূরত্ব সূর্য হইতে বুধের দূরত্বের মাত্র ২০,০০,০০০ মাইল বেশি। পক্ষ-উইনিকের ধুমকেতুর কক্ষার বিচলন বৃহস্পতির প্রভাবে হইয়া থাকে, যেহেতু সে মাঝে মাঝে প্রায়ই বৃহস্পতির নিকট গমন করিয়া

থাকে। যদি কোন অভিজ্ঞ ব্যক্তি অবসর কালে ১৭৬৬ হইতে ১৮১২ খ্রীষ্টাব্দ পর্যন্ত উহার পূর্ববর্তী কক্ষার বিচলন পরীক্ষা করেন, তবেই বুঝিতে পারা যাইবে যে, উভয় ধুমকেতু এক কি না? পক্ষ-উইনিক ধুমকেতুর উদ্ভাবণ ১২১৬ খ্রীষ্টাব্দে খুব বেশি দেখা গিয়াছিল। ১২২২ খ্রীষ্টাব্দেও কেহ কেহ কিছু উদ্ভাবণ দেখিয়াছিলেন; পূর্বে উহার কক্ষা পৃথিবী হইতে সূর্যের দিকে দূরে থাকায় উদ্ভাবণ দেখা যায় নাই। ১২২৭ খ্রীষ্টাব্দে উহার দূরত্ব ৩৫,০০,০০০ মাইল

হইলেও উহা ভূকক্ষার বাহিরে মঙ্গলের দিকে থাকায় উদ্ভাবণ দেখিতে পাওয়া যায় নাই।

১৮১১ খ্রীষ্টাব্দের বৃহৎ ধুমকেতুটি এক বৎসর পাঁচ মাস লোকের দৃষ্টি পথবর্তী ছিল। যদিও তাহার নীচস্থান ভূকক্ষার বহির্ভাগে দূরে ছিল, তথাপি সে অত্যন্ত জ্যোতিমান হইয়াছিল। ১৮১১ খ্রীষ্টাব্দের মার্চ মাসে জাগারগুজ উহা আবিষ্কার করেন। আবিষ্কারের সাতমাস পরে উহা পূর্বশ্রী লাভ করে। ঐ সময়ে উহার পুচ্ছ ১০,০০,০০,০০০ মাইল দীর্ঘ হইয়াছিল। উহার

সপ্তদশ মাস দৃষ্ট

অত্যুজ্জ্বল ধুমকেতু

তারাগোলক স্বর্গোল এবং কেন্দ্রস্থল নক্ষত্রের দ্বায় উজ্জ্বল ছিল। তিন হাজার বৎসর অন্তর ঐ ধুমকেতুটি স্বর্ষ প্রদক্ষিণ করে, কিন্তু উহার পূর্ববর্তী আগমনের কোন বিবরণ

পাওয়া সম্ভব নহে। নেপোলিয়নের নিখল রুশিয়া অভিযানের সহিত এই ধুমকেতুর আবির্ভাবের সম্বন্ধ রহিয়াছে। কেবল তাহাই নহে, লোকে বলে সেবার পর্তুগালে অসাধারণ দ্রাক্ষা উৎপন্ন হইয়াছিল।

এখানে যে-ধুমকেতুর কথা বলা হইতেছে তাহার কাহিনী বড়ই কৌতুক-পূর্ণ। ইহার আবিষ্কারের পরে ১১০ বৎসর পর্যন্ত ইহার কক্ষাসাধন সম্ভব হয়

পল্ল-কগিয়া-উইনিক-

ফরবেশ ধুমকেতু

নাই। মারসেল্জ্ হইতে পল্ল যে-সকল ধুমকেতু আবিষ্কার করিয়াছিলেন, এইটি তাহাদেরই অগ্রতম। তিনি ভিন্ন আর কেহই আবিষ্কারের সময়ে ইহার পর্যবেক্ষক ছিলেন না।

তিনি এই ধুমকেতুর যে পূর্ণ বিবরণ প্রকাশ করিয়া গিয়াছেন, তাহা এখানে বলা হইল।

“১৮১৮ খ্রীষ্টাব্দের ২৩-এ ফেব্রুয়ারি সন্ধ্যা ৭টার সময়ে তিমি (Cetus) রাশির  $\pi, \epsilon, \rho, \sigma$ . তারা চতুষ্টয়ে যে অসমান চতুর্ভুজ ক্ষেত্র বিরচিত তাহার পূর্ব-দক্ষিণ দিকে একটি ধুমকেতু দেখিতে পাওয়া যায়, উহা শুধুচক্ষে অদৃশ্য ছিল। উহার পুচ্ছ এবং তারাগোলকের চতুর্দিকে স্তম্ভ আবরণ ছিল না, মধ্যস্থলে ঐ আবরণ কিছু সংহত হওয়ায় বেশ একটু উজ্জ্বল ছিল। ২৪-এ আকাশের অবস্থা বেশ ভাল না থাকায় কয়েকবার মাত্র ক্ষণিক দৃষ্টিতে দেখিয়াছিলাম। তাহাতেই বুঝিয়াছিলাম যে, ধুমকেতুটি দৈনিক এক অংশ পর্য্যটাল্লিশ কলা করিয়া পূর্বদিকে ও চল্লিশ কলা করিয়া দক্ষিণ দিকে গমন করিতেছে। ২৬-এ ফেব্রুয়ারি দূরবীক্ষণের দৃষ্টিক্ষেত্রে, একটি ৪র্থ শ্রেণীর তারা অতিক্রম করার তিন মিনিট পরে ধুমকেতুটি উপনীত হয়। ঐ ৪র্থ শ্রেণীর তারাটি  $\sigma$  Ceti, ২৭-এ ফেব্রুয়ারি দূরবীক্ষণের দৃষ্টিক্ষেত্রে আর একটি ক্ষুদ্র তারার সহিত দৃষ্টিগোচর হইয়াছিল। শীঘ্রই ধুমকেতুটি, আমাদের দেশের চক্রবাল রেখার নিম্নে গমন করায় অদৃশ্য হইয়া যায়।”

পল্ল যে-বিবরণ দিয়াছেন তাহা এত সাধারণ যে তাহা হইতে কক্ষাসাধন সম্ভব হয় নাই। যদিও পল্লের ধুমকেতু আবিষ্কারের দক্ষতা ও দৃষ্টিশক্তি স্বতীক্ষ্ণ

ছিল, তথাপি তিনি উহার অবস্থানের সঠিক বর্ণনা করিতে পারেন নাই। এই ধুমকেতুর পুনরাবির্ভাব ১৮৭৩ খ্রীষ্টাব্দে শরৎকালে পর্যবেক্ষণ করা হয়। এই দীর্ঘকালের মধ্যে উহার আর কোন বিবরণ পাওয়া যায় না। ঐ সময়ে জার্মানী হইতে উইনিক ও মারসেলজ্ হইতে কগিয়া যুগপৎ একটি ধুমকেতু দেখিতে পান। ছয় দিন ঐ ধুমকেতুটি ইউরোপ হইতে দেখা গিয়াছিল। কিন্তু যে-সকল সঠিক উপকরণ হইতে উহার সূর্য-পরিভ্রমণ কাল নিরূপণ করিতে পারা যায়, তাহা ঠিকমত গ্রহণ করা হয় নাই। কয়েক জন নক্ষত্রবিৎ অনুমান করেন যে, ১৮১৮ খ্রীষ্টাব্দের ফেব্রুয়ারি মাসে পক্ষ যে-ধুমকেতুটি দেখিয়াছিলেন ইহা সেই ধুমকেতু। তাঁহাদের মধ্যে গুলহফ্ অভ্যন্ত পরিভ্রম সহকারে অনুসন্ধান করিয়াছিলেন, এবং বলিয়াছিলেন যে, উহা সেই ধুমকেতুই বটে। কিন্তু বিগত ৫৫ বৎসরের মধ্যে উহা কতবার আসিয়াছিল তাহা বলিতে পারেন নাই। এখন আমরা বুঝিতেছি যে, উহা দুইবার আসিয়াছিল। কিন্তু গুলহফের মতে উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল আরও কম। ১৯২৮ খ্রীষ্টাব্দের ১২-এ নভেম্বর দক্ষিণ আফ্রিকার ব্লেরিথান মানমন্দির হইতে মিঃ এ. এক. আই. ফরবেশ একটি ধুমকেতু আবিষ্কার না করা পশ্চাদ্ধ বিষয়টির নিষ্পত্তি হয় নাই। এইটাই তাঁহার প্রথম আবিষ্কার, অবশ্য পরে তিনি আরও কয়েকটি ধুমকেতু আবিষ্কার করিয়াছেন। এই সময়ে আমেরিকা হইতে ডঃ স্নাইলি, জোহানিসবার্গ হইতে মিঃ উড এবং ইংলণ্ড হইতে মিঃ এ. সি. ডি. ক্রমেলিন, উহার যে পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করেন তাহা হইতে উহার ক্ষেপণী কক্ষ সিদ্ধান্ত হয়। এই তিন জন গণক ধুমকেতুর বিবরণ পুস্তক (Catalogue of Comets) অনুসন্ধান করিয়া, ১৮৭৩ খ্রীষ্টাব্দের কগিয়া উইনিকের ধুমকেতুর সহিত ইহার সাদৃশ্য বুঝিতে পারেন। ১৮১৮ হইতে ১৮৭৩ ও ১৮৭৩ হইতে ১৯২৮ খ্রীষ্টাব্দের অন্তর্বর্তী কালপরিমাণ একই। যদিও মাসের হিসাবে এগার মাসের পার্থক্য দেখিতে পাওয়া যায়, তথাপি বৎসরের পরিমাণ হইতে তাঁহারা এই তিনটি ধুমকেতু যে একই তাহা স্থির করেন। মধ্যবর্তী কালে ধুমকেতুটি কতবার সূর্য প্রদক্ষিণ করিতে আসিয়াছিল তাহা এখনও অমীমাংসিত রহিয়া গেল। দশ দিন যখন ধুমকেতুটি দেখা গিয়াছিল, তখন পর্যবেক্ষণ হইতেই উহার সূর্য প্রদক্ষিণ করিবার কাল নিরূপণের চেষ্টা হইয়াছিল। প্রথম চেষ্টায় আন্দাজ করা হইয়াছিল যে, উহা প্রায় প্রতি ৫৫ বৎসরে একবার করিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করে, কিন্তু তিন সপ্তাহ পরে এই কালপরিমাণ কিছু বেশি বলিয়া মনে হয়। তখন ইহার কালপরিমাণ প্রায় ২৮ বৎসর স্থির হয়। কাজেই বলিতে হয় যে, ১৮১৮ খ্রীষ্টাব্দে পক্ষ উহাকে আবিষ্কার করার পরে উহা চারিবার আসিয়াছিল। ১৮৭৩ খ্রীষ্টাব্দ হইতে যে-গ্রাহলিকা গণকগণকে উদ্ভাস্ত করিতেছিল, এইবার তাহার মীমাংসা হইল। তিনটি ধুমকেতুর অভিন্নতা সম্বন্ধে শেষ সিদ্ধান্তে উপনীত হইবার পূর্বে ইহা স্থির করিতে হইয়াছিল যে, ১৮১৮ খ্রীষ্টাব্দের ফেব্রুয়ারি

মাস হইতে ১৮৭৩ খ্রীষ্টাব্দের নভেম্বর মাস পর্যন্ত ৫৫ বৎসর ১০ মাস, আবার ১৮৭৩ খ্রীষ্টাব্দের ডিসেম্বর হইতে ১৯২৮ খ্রীষ্টাব্দের নভেম্বর পর্যন্ত ৫৪ বৎসর ১১ মাস, এই পার্থক্যের মূলে অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাব আছে কি না? ডঃ ক্রমেলিন এই বিষয়টি পরীক্ষা করিয়া বলিয়াছিলেন যে, হ্যাঁ, অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাব ঠিক ঐরূপই, স্বতরাং ইহা অনিশ্চিত যে, ১৮১৮, ১৮৭৩ ও ১৯২৮ খ্রীষ্টাব্দের ধুমকেতু তিনটি একই। তবে উহা আরও দুইবার আসিয়াছিল, একবার ১৮৪৫ খ্রীষ্টাব্দে এবং আর একবার ১৯০১ খ্রীষ্টাব্দে, কিন্তু ঐ দুইবার কেহই উহাকে দেখিতে পান নাই।

১৯২৮ খ্রীষ্টাব্দের ২৫-এ অক্টোবর শেষ রাত্রে ফ্রান্সের জুভিসি মানমন্দিরের অধ্যক্ষ মিঃ কুইনিসেট্ সুইজারল্যান্ডের কোন স্থান হইতে যখন ‘জ্যোতিষ্চক্রেম প্রভার’ (Zodiacal Light) ফটো তুলিতেছিলেন তখন পর পর দুইখানি প্লেটে একটি করিয়া ধুমকেতুর ছাপ পড়ে। যখন তিনি ঐ ফটো দুইখানি পরীক্ষা করেন তখন বুঝিতে পারেন যে-ছাপ দুইটি একই ধুমকেতুর। অর্ধ ঘণ্টা অন্তর ফটো লওয়া হয়, ধুমকেতুটির এই অর্ধ ঘণ্টার যে গতি ফটোতে ধরা পড়িয়াছিল তাহা ক্রমেলিনের সিদ্ধান্তের সহিত মিলে। যদিও ধুমকেতুটি অল্প কর্তৃক দৃষ্ট হইবার একমাস পূর্বে ফটো লওয়া হইয়াছিল, তবুও উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল স্থির-নিশ্চয় করার জন্য উহা অত্যন্ত প্রয়োজনীয় ছিল। ডঃ ক্রমেলিন অতিকায় গ্রহের প্রভাব হিসাব করিয়া উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল ২৭.৯১৩ বৎসর স্থির করিয়াছিলেন। এক্ষণে ফটোগ্রাফের প্লেট দুইখানিতে গতি পর্যালোচনা করিয়া স্থির করিলেন ২৭.৯০১ বৎসর, ফল প্রায় একই। জাপান হইতে মিঃ যামাসাকি ২৬-এ অক্টোবর ধুমকেতুটিকে দূরবীক্ষণে ক্ষণিকের জন্য দেখিয়াছিলেন, কিন্তু ভাল করিয়া না দেখার জন্য অনেক দিন তিনি এ কথা ব্যক্ত করেন নাই। তজ্জন্ত তিনি তাঁহার নাম এই ধুমকেতুর সহিত সংযোগ করিবার সৌভাগ্য হইতে বঞ্চিত হইয়াছেন। ধুমকেতুর সহিত আবিষ্কারকের নাম সংযোগ করিতে হইলে চাই তৎপরতার সহিত আবিষ্কার ঘোষণা করা।

এই চিত্তাকর্ষক ধুমকেতুটির কক্ষার অবস্থান সম্বন্ধে সবিশেষ বিবরণ উল্লেখ করা অশোভন হইবে না। ধুমকেতুটি যখন সূর্যের সর্বাঙ্গপেক্ষা নিকটবর্তী হয় তখন সূর্য হইতে উহার দূরত্ব ৬,৯০,০০,০০০ মাইল। ঐ সময়ে শুক্রের কক্ষা হইতে উহা মাত্র ৪০,০০,০০০ মাইল দূরে থাকে। আগামী ১৯৫৬ খ্রীষ্টাব্দের অক্টোবর মাসে ধুমকেতুটি শুক্রের নিকটবর্তী হইবে, ইহার কালে তাহার কক্ষার সামান্য অথচ অনুভব যোগ্য বিচলন হইবে। পৃথিবীর কক্ষা হইতে ২,০০,০০,০০০ মাইলের বেশি নিকটে ধুমকেতুর আগমন হইবে না, ১৮৬৩ খ্রীষ্টাব্দে ধুমকেতুটি এই প্রকার

\* ১৯৫৬ খ্রীষ্টাব্দে ২২-এ অক্টোবর মাসে ধুমকেতুটি শুক্রের নিকটবর্তী হয়েছিল এবং এর কক্ষার সামান্য অথচ অনুভবযোগ্য বিচলন হয়েছিল—সম্পাদক।



দূরেই ছিল। উহার কক্ষার আনতি  $২২^\circ$  অংশ, এই কারণে উহা বৃহস্পতি বা শনির খুব নিকটে যায় না। ১৮১৮ খ্রীষ্টাব্দ হইতে ধূমকেতু ঐ দুই গ্রহের ২৫,০০,০০,০০০ মাইলের বেশি নিকটে যায় নাই, সেইজন্তই উহার কক্ষার খুব বেশি বিচলন হয় নাই। যখন ধূমকেতু উচ্চস্থানে অর্থাৎ সূর্য হইতে দূরতম স্থানে যায় তখন উহা ১৬৪,১০,০০,০০০ মাইল সূর্য হইতে দূরে এবং ইউরেন্সের কক্ষার ভিতর দিকে ১৪,২০,০০,০০০ মাইল দূরে থাকে। কাজেই মনে করিতে হইবে যে, সৈন্যিক উদ্ধার সহিত সম্বন্ধযুক্ত টেম্পেলের ধূমকেতুর গায় এই ধূমকেতুটিও ইউরেন্সের পরিবারভুক্ত। ইউরেন্সের সূর্য পরিভ্রমণ করিতে যে সময় লাগে সেই সময়ের মধ্যে ধূমকেতুটি তিনবার সূর্য-পরিভ্রমণ করে। এই রূপে ধূমকেতুটির পারস্পরিক অবস্থান প্রতি ৮৩ বৎসরে একই প্রকার হইয়া থাকে। ইউরেন্সের সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল ৮৪ বৎসর, বর্তমানে ধূমকেতু ২০,০০,০০,০০০ মাইলের অধিক ইউরেন্সের নিকটে যাইবে না।

এই ধূমকেতুটির আবিষ্কারের পূর্ববর্তী আবির্ভাব অল্পসংখ্যক করিয়া গুলহফ বলিয়াছেন যে, ১৪৫৭ খ্রীষ্টাব্দের জাম্বুয়ারি মাসে টস্কেনিলি যে-ধূমকেতু দেখিয়াছিলেন সম্ভবত তাহার সহিত এই ধূমকেতুর সম্বন্ধ রহিয়াছে। যদিও তিনি সঠিক পরিমাপ দিতে পারেন নাই, তথাপি ধূমকেতুর চারিদিকের তারাগুলির যে অবস্থানের চিত্র অঙ্কিত করিয়া রাখিয়াছিলেন তাহাই যথেষ্ট। ঐ চিত্র গত শতাব্দীতে অধ্যাপক সিলোরিয়া-কর্তৃক আবিষ্কৃত হয়, তৎপূর্বে কেহই উহার সম্বন্ধে কিছুই জানিতেন না। যাহা হউক অধ্যাপক সিলোরিয়া ঐ চিত্র অবলম্বনে ঐ ধূমকেতুর তাত্কালিক অবস্থান নিরূপণ করিতে সমর্থ হন। তিনি যে-অবস্থান নিরূপণ করেন, দেখা যায়, ১৮৭৩ খ্রীষ্টাব্দের এই ধূমকেতুর সহিত তাহার বেশ মিল রহিয়াছে, কেবল কক্ষার আনতি মেলে না। সিলোরিয়ার হিসাবে এই আনতি কম; কিন্তু এই সময়ে ধূমকেতুটি ক্রান্তিবৃত্তের অতি নিকটে ছিল, সেইজন্তই কক্ষার আনতি নিরূপণ করা খুব কঠিন ছিল। উভয় ধূমকেতুর সামঞ্জস্যের আর এক কারণ এই যে, ১৪৫৭ এবং ১৮১৮ খ্রীষ্টাব্দের ব্যবধান ২৭৭৭ বৎসরের ১৩ গুণ, পরন্তু ধূমকেতুটির সূর্যভ্রমণ কাল ২৭৭৩ বৎসর প্রায় একই ফল।

এই ধূমকেতুটি ১৪৫৭ খ্রীষ্টাব্দে চীন দেশ হইতেও দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল। চীন দেশের 'ধূমকেতু পর্যবেক্ষণের বিবরণ' পুস্তক হইতে উইলিয়ামস্ উহা খুজিয়া বাহির করেন। তিনি ঐ ধূমকেতুর গতিপথ বৃষ (Taurus) রাশিতে স্থির করিয়াছিলেন, পরে ভ্রম বুঝিতে পারিয়া উহা সংশোধন করিয়া পক্ষিরাজ (Pegasus) রাশিতে স্থির করেন। ডঃ ক্রমেলিন চীন দেশের চীন দেশের পর্যবেক্ষণ তারিখ ইংলণ্ডের তারিখে পরিবর্তিত করেন। আর একটি

ধূমকেতুর কথা জানা যায় যাহাকে পল-কগিয়া-উইনিক-করবেশ ধূমকেতুর সহিত অভিন্ন বলিয়া মনে হয়। টস্কেনিলির ১৪৫৭ খ্রীষ্টাব্দের পর্যবেক্ষণ না

পাইলে ঐ ধুমকেতুকে সন্দেহ করিবার কারণ ছিল না। ১৪৫৭ এবং ১৮১৮ খ্রীষ্টাব্দের ধুমকেতুদ্বয়ের একতা, মধ্যবর্তী কালে উহার কক্ষার বিচলন দ্বারাই স্থিরীকৃত হয়। ইহা হইতে বুঝিতে পারা যায় যে, এই ধুমকেতুটি আর একবার ১৬২৫ খ্রীষ্টাব্দে আসিয়াছিল। কেপলারের নক্ষত্রবিজ্ঞানের রোজনামচা হইতে একটি ধুমকেতুর ১৬২৫ খ্রীষ্টাব্দে আবর্তাবের বিবরণ পাওয়া যায়, যাহার সহিত পল্ল-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধুমকেতুর সামঞ্জস্য রহিয়াছে। টস্কেনিলির ধুমকেতুর চিত্রের গ্রায় কেপলারের রোজনামচাও লোকচক্ষুর অন্তরালে ছিল। গত শতাব্দীর প্রথম ভাগে উহা জার্মানীর তারাবিজ্ঞানের মাসিক পত্রিকার দ্বিতীয় খণ্ডে প্রথম প্রকাশিত হয়, পরে ১৯৩৪ খ্রীষ্টাব্দে ব্রিটিশ স্যাস্ট্রনমিকেল স্যাসোসিয়েশনের মাসিক পত্রিকার ৪৪শ খণ্ডের ৬ষ্ঠ সংখ্যায় প্রকাশিত হয়। বর্তমানে কেপলারের এই রোজনামচাখানি প্রুসিয়ায় গটিন্জেন নগরের লাইব্রেরীতে সুরক্ষিত আছে। ঐ রোজনামচা হইতে জানা যায় যে, ১৬২৫ খ্রীষ্টাব্দের জানুয়ারি মাসে অস্ট্রিয়া হইতে দক্ষিণ দিকে একটি ধুমকেতু দেখা গিয়াছিল। আমার মনে হয়, ঐ ধুমকেতুর একমাত্র দক্ষ পর্যবেক্ষক ছিলেন শিকার্ড, তিনি টুবিনজেনের অধ্যাপক ছিলেন। তিনি ২৬-এ জানুয়ারি সন্ধ্যার পরে পশ্চিম গগনে ঐ ধুমকেতু দেখিতে পান। উহার দীর্ঘ পুচ্ছ পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে বিস্তৃত ছিল। উহা বক্রগতিতে মকর (Capricornus) রাশিতে সূর্যের সহিত মিলিত হইতে যাইতেছিল, ঐ রাশিটি জ্যাক্সনী ও উপর অস্ট্রিয়ার প্রতি অত্যন্ত দুঃখজনক। শিকার্ড ১১ই ও ১২ই ফেব্রুয়ারি উহার পুচ্ছের বিবরণ দিয়াছেন, ১১ তারিখে উহা ছোট ছিল এবং যাম্বী (Eridanus) রাশি হইতে শশ (Lepus) রাশির দিকে বিস্তৃত ছিল। ১২ তারিখে উহা অপেক্ষাকৃত দীর্ঘ হয় ও কিছু দক্ষিণে তিমি (Cetus), যাম্বী (Eridanus), শশ (Lepus) হইয়া শ্বন (Canis major) রাশি পর্যন্ত বিস্তৃত ছিল। বর্ণনায় বলা হইয়াছে ধুমকেতুটি বক্রগতিতে সূর্যের সহিত মকর রাশিতে মিলিতে যাইতেছিল। ডঃ ক্রুমলিন বলেন ইহা ঠিক নয়, বক্রগতি হইলে ১১ তারিখে ও ১২ তারিখে ধুমকেতুর তারাগোলক চক্রবাল রেখার নিম্নে অদৃশ্য হইত এবং পুচ্ছ যেভাবে বর্ণিত হইয়াছে তাহার ঠিক বিপরীত হইত; রাশিচক্রের যে-চিত্র উহার সহিত সংযুক্ত আছে তদনুসারে ধুমকেতু বক্রগতিতে নহে, সরল গতিতেই নীচস্থানে যাইতেছিল। এই যদি হয়, তবে ঐ ধুমকেতুটি-যে পল্ল-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ তাহাতে আর সন্দেহ থাকে না।

আর একটা আপত্তি হইতে পারে, যেহেতু পল্ল-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধুমকেতুর পুচ্ছ অত দীর্ঘ নহে, যত দীর্ঘ পূর্বোক্ত বর্ণনায় পাওয়া যায়। তাহাও খণ্ডন করা হইয়াছে, যেহেতু ধুমকেতুর দীপ্তি ও পুচ্ছের বিস্তার এত অব্যবস্থিত যে, অনেক সময়ে যাহা আশা করা যায় না তাহাই ঘটিয়া থাকে। যেমন ১৯২৩

খ্রীষ্টাব্দের সেপ্টেম্বর মাসে যখন ডি. ম্যারেস্টের ধূমকেতুকে সন্ধান করা হইতেছিল তখন উহাকে পূর্ণ জ্যোতিতেই দেখা যাইবে বলিয়া সকলেই আশা করিয়াছিলেন। কিন্তু তাহা না হওয়ায় নির্দিষ্ট দিনে উহার সাক্ষাৎ মিলে নাই। দুই মাস পরে উহা হঠাৎ উজ্জ্বল হয় এবং যখন মিঃ ব্রীড নূতন ধূমকেতুর সন্ধানের রত ছিলেন তখন হঠাৎ তাঁহার নজরে পড়ে। এ সম্বন্ধে বলিতে পারা যায় যে, সৌরকলঙ্কের তৎপরতা যখন ধূমকেতুগুলি নীচস্থানের নিকটে আসে, তখন ধূমকেতুগুলিরও তৎপরতা বৃদ্ধি করে। ১৮৮২ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতুর পুচ্ছের উল্লেখযোগ্য গঠন এবং ১৯০৮ খ্রীষ্টাব্দের মোরহাউসের ধূমকেতুর চারিটি পুচ্ছের বিকাশ সৌরকলঙ্কের তৎপরতারই কার্য। গ্যালিলিওর সৌরকলঙ্ক পর্যবেক্ষণের বিবরণ হইতে জানা যায় যে, ১৬২৫ খ্রীষ্টাব্দে সৌরকলঙ্কের তৎপরতা অত্যন্ত বেশি হইয়াছিল। ইহা পূর্বোক্ত ধূমকেতুটির পুচ্ছের ঐ প্রকার দীর্ঘতার কারণ হইতে পারে।

এখানে একটি মজার কথা উল্লেখ করা অসম্ভব হইবে না। কথাটি আর. এ. প্রক্টোরের (R. A. Proctor's) ‘দৈবাৎ এবং ভাগ্য’ (Chance and Luck) নামক পুস্তকের ১২৫ পৃষ্ঠায় উল্লিখিত আছে। একদা ‘পথপ্রদর্শক ধূমকেতু সন্ধানী’ পল, ব্যারন জ্যাককে চিঠি লিখিয়াছিলেন যে, বহু যত্ন ও চেষ্টা করিয়া

অনুসন্ধান করা সত্ত্বেও অনেক দিন কোন ধূমকেতুর দেখা সৌরকলঙ্ক ও ধূমকেতু পাই নাই, কেন বলিতে পারেন? ব্যারন জ্যাক্ অত্যন্ত চতুর ও কৌতুকপ্রিয় লোক ছিলেন। তিনি তৎক্ষণাৎ উত্তর দিলেন “যেহেতু সূর্যবিষে কোন কলঙ্ক নাই,” এবং তাঁহাকে ভরসা দিলেন যে, যখন সৌরকলঙ্ক ফিরিয়া আসিবে, ধূমকেতুগুলিও সঙ্গে সঙ্গে আসিবে। কিছুদিন পরে তিনি পলের নিকট হইতে এক পত্র পাইলেন যে, “আপনার কথাই সত্য, অধুনা সূর্যবিষে ভীষণ কলঙ্কচিহ্ন দেখা দিয়াছে, এবং সঙ্গে সঙ্গে একটি ধূমকেতুও দেখিতে পাইয়াছি।” ব্যারন জ্যাক্ বাহা ‘তামাসা’ করিয়া বলিয়াছিলেন, তাহা সত্যে পরিণত হইয়াছিল। অথচ ইহা ঠিক যে, মেরু-প্রভা ও সৌরকলঙ্কের মধ্যে যে-যোগ রহিয়াছে তাহাতে বলা যায় যে, সূর্যের ‘আশে পাশে’র উদ্বেজিত অঞ্চল ইলেক্ট্রোনের স্রোত নিঃসরণ করে, যখন ঐ স্রোত পৃথিবীকে স্পর্শ করে তখন মেরু-প্রভার বিকাশ বেশি হয় এবং চৌম্বক ঝটিকা প্রবাহিত হয়। এই প্রকার যখন ঐ স্রোত ধূমকেতুকে স্পর্শ করে তখন তাহার পুচ্ছের অপূর্ব বিকাশ ও উজ্জ্বল্য দেখিয়া কিছুই আশ্চর্য্যামিত হইবার নাই। মনে রাখিতে হইবে যে, ধূমকেতুর পুচ্ছের বিকাশ সূর্যের দ্বারাই হইয়া থাকে।

যদি ১৪৫৭ এবং ১৬২৫ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু, পল-কগিয়া-উইনিক-ফরবেশ ধূমকেতুর সহিত অভিন্ন হয়, তাহা হইলে এই ধূমকেতু স্থালীর ধূমকেতুর স্থান অধিকার করিবে, এবং স্থালীর ধূমকেতুর ন্যায় ইহারও দীর্ঘকালব্যাপী ইতিহাস উল্লেখযোগ্য হইবে। এই ধূমকেতুটি দীর্ঘ ৪৭১ বৎসরে ৫ বার বেশ ভাল

ভাবেই পর্যবেক্ষণ করা গিয়াছে। হয়তো কথা উঠিতে পারে, টেম্পেলের ধুমকেতুরও ১৩৪৬ হইতে ১৮৬৬ খ্রীষ্টাব্দ পর্যন্ত দীর্ঘ ৫০০ বৎসরের ইতিহাস আছে। কিন্তু ঐ ধুমকেতুর বর্তমানে অস্তিত্ব নাই, উহা লুপ্ত হইয়া গিয়াছে। ১৮৯৯ ও ১৯৩৩ খ্রীষ্টাব্দে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করিবার সমস্ত চেষ্টা ব্যর্থ হইয়াছে। অতীতকালে পল-কগিয়া-উইনিক-করবেশ ধুমকেতুর কক্ষা ও সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল এত সূক্ষ্মভাবে জানা গিয়াছে যে, ১৯৫৬ খ্রীষ্টাব্দে হালোয় ধুমকেতুর গ্রায উহাকে সহজেই খুঁজিয়া বাহির করা সম্ভব হইবে, কেবল তাহাই নহে, তাহার পরেও পুনরাগমন কালে উহাকে পাওয়া যাইবে বলিয়া আশা করা যায়।

১৮১৯ খ্রীষ্টাব্দের ১২ই জুন পল একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। ঐ সময়ে একি উহার সূর্য-প্রদক্ষিণ কাল সাড়ে পাঁচ বৎসর স্থির করেন, পরে ঐ কাল বৃদ্ধি পাইয়া ছয় বৎসর হয়। ১৮৫৮ খ্রীষ্টাব্দে উইনিক-কর্ভুক পুনরাবিষ্কৃত হওয়ার পূর্বে উহাকে আর দেখা যায় নাই। ঐ সময় হইতে উহাকে প্রতি প্রত্যাবর্তন-কালে দেখিতে পাওয়া গিয়াছে। ১৯১৫ খ্রীষ্টাব্দে ধুমকেতুটি পল-উইনিক ধুমকেতু পৃথিবীর সর্বাপেক্ষা নিকটে আসিয়াছিল। এই ধুমকেতুর কক্ষার একটি চিত্তাকর্ষক গঠন এই যে, সূর্যের নিকটতম স্থানে আসিলে উহা অধিকতর বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। ১৮১৯ খ্রীষ্টাব্দে ঐ দূরত্ব ৭,২০,০০,০০০ মাইল হইয়াছিল, উহা সূর্য হইতে শুক্রের দূরত্বের ৪৮,০০,০০০ মাইল বেশি। সূত্রানুসারে উহার নীচস্থান শুক্র ও পৃথিবীর কক্ষার মধ্যে ছিল। ১৮৭৫ খ্রীষ্টাব্দে সূর্য হইতে নীচস্থানের দূরত্ব ৭,৭০,০০,০০০ মাইল, ১৮৮৬ খ্রীষ্টাব্দে ৮,২০,০০,০০০ মাইল, ১৮৯৮ খ্রীষ্টাব্দে ৮,৬০,০০,০০০ মাইল, ১৯১৫ খ্রীষ্টাব্দে ভূকক্ষার দূরত্বের প্রায় সমান হইয়াছিল (ভূকক্ষার দূরত্ব ৯,২৯,০০,০০০ মাইল)। পৃথিবীর এই প্রকার নিকটে আসায় সেবার ১৯১৬ খ্রীষ্টাব্দের ২৮-এ জুন, বহু উল্কাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল। ধুমকেতুটির পশ্চাতে যে-উল্কার ঝাঁক ধাবিত হইতেছিল, তাহা হইতেই ঐ উল্কাবর্ষণ হইয়াছিল। ঐ উল্কাবর্ষণের কেন্দ্র তক্ষক (Draco) রাশিতে ছিল। মিঃ ডেনিং ও অধ্যাপক ওলিভিয়ার উভয়ে স্বতন্ত্র-ভাবে এই ধুমকেতুর সহিত ঐ উল্কাবর্ষণের সম্বন্ধ নিরূপণ করেন। কেবলমাত্র ঐ সময়ে উল্কাবর্ষণ দেখা গিয়াছিল, কারণ ঐ সময়ে ধুমকেতুর কক্ষা পৃথিবীর নিকটতম হয়, তাহার পরে ধুমকেতুর কক্ষা দ্রুত ভূকক্ষার বাহিরে চলিয়া যায়। পূর্বে আর কখনও ধুমকেতুটি পৃথিবীর এত নিকটে আসে নাই, তজ্জন্ম আর কখনও ঐ প্রকার উল্কাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া যায় নাই। এই স্বল্পস্থায়ী উল্কাবর্ষণ পার্শ্ব ও সৈন্থিক উল্কাবর্ষণ, যাহা শতাব্দীরও অধিককাল নিয়মিত ভাবে দেখা যাইতেছে, তাহার সহিত তুলিত হইতে পারে। ১৯০৮ খ্রীষ্টাব্দের ৩০-এ জুন সাইবেরিয়ায় যে-বৃহৎ উল্কাটি পতিত হয়, কেহ কেহ বলেন উহা পল-উইনিকের



ধুমকেতু হইতেই পড়িয়াছিল। কিন্তু পরীক্ষায় তাহা প্রতিপন্ন হয় নাই, যেহেতু ঐ উল্কাটির গতি ছিল দক্ষিণ হইতে উত্তর দিকে।

১৯২১ খ্রীষ্টাব্দে এই ধুমকেতুর নীচস্থানে, সূর্য হইতে দূরত্ব হইয়াছিল ৯,৬০,০০,০০০ মাইল, এই দূরত্ব ভূকক্ষার ৩০,০০,০০০ মাইল বাহিরে। ঐ সময় হইতে ১৯২৭ খ্রীষ্টাব্দের মধ্যে উচ্চস্থানে ধুমকেতুটি বৃহস্পতির খুব নিকটে যায় নাই। ১৯২৭ খ্রীষ্টাব্দে ধুমকেতুর নীচস্থান ভূকক্ষার বাহিরে মঙ্গল গ্রহের দিকে পৃথিবী হইতে ৩৫,০০,০০০ মাইল দূরে ছিল।

লেখকের পর্যবেক্ষণ ঐ সময়ে উহার তারাগোলক পরীক্ষার বেশ সুযোগ হইয়াছিল। দেখা গিয়াছিল যে, ঐ তারাগোলক ছোট ও তারকার আয়া দীপ্তিমান, উহার ব্যাস প্রায় দুই মাইল হইবে। ঐ সময়ে ইংলণ্ড হইতে মিঃ এক. এম. হলবার্ন ডঃ স্টিভেন্সন, এক.ই. সিগ্রেন্ড প্রভৃতি এবং যশোহর হইতে লেখক ঐ ধুমকেতু পর্যবেক্ষণ করিয়াছিলেন। মিঃ হলবার্ন বলিয়াছিলেন উহার তারাগোলক বিক্ষিপ্ত কিন্তু কেন্দ্র উজ্জ্বল ছিল, ঐ উজ্জ্বল্য ক্রমে অনিদিষ্টভাবে প্রান্তভাগের দিকে গ্লান হইয়া আসিয়াছিল। ঐ সময়ে ধুমকেতুটি দৈনিক ৬,০০,০০০ মাইল গমন করিতেছিল। ২০-এ জুন সন্ধ্যা ৯ ঘটিকার সময়ে লেখক যথারীতি বহরপুতরা পর্যবেক্ষণ করিতেছিলেন, অকস্মাৎ নীলমণি ( $\alpha$  Lyrae = Vega) তারার নামান্তর উত্তর পশ্চিমে একটি নীহারিকার আয় জ্যোতিষ্ক তাঁহার দৃষ্টি আকর্ষণ করে। তৎক্ষণাৎ তিনি ব্রিটিশ অ্যাস্ট্রোনমিকেল সোসাইটিয়েশনের ১৯২৭ খ্রীষ্টাব্দের 'হাত বই' হইতে ধুমকেতুর তালিকা পাঠ করিয়া বুঝিলেন যে, উহা পল-উইনিক ধুমকেতু। ঐ সময়ে ধুমকেতুটি তক্ষক (Draco) রাশির 'গামা' ( $\gamma$  Draconis) ও নীলমণি ( $\alpha$  Lyrae = Vega = অতিজিৎ নক্ষত্র) তারার সংযোগ রেখায় নীলমণির নিকটে (R. A.  $18^h 22^m, 30^s$ . Dec +  $40^{\circ} 30'$ ) দৃশ্যমান ছিল। ঐ বৎসর ধুমকেতুটি ২০-এ জুন নীচস্থানে আসিয়াছিল, তৎক্ষণাৎ ঐ সময়ে সে অত্যন্ত দ্রুত চলিতেছিল। ২০-এ জুন হইতে ৭ই জুলাই পর্যন্ত লেখক ঐ ধুমকেতুর পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করেন। এই অল্প সময়ের মধ্যে উহা উত্তরাকাশের বীণা (Lyra) রাশি হইতে, হংস (Cygnus), শৃগাল (Vulpecula), ধনিষ্ঠা (Delphinus), পক্ষিরাজ (Pegasus), কুম্ভ (Aguarius), ভাস্কর (Sculptor) রাশি ও নক্ষত্র অতিক্রম করিয়া দক্ষিণাকাশে মন্পাতি (Phoenix) রাশিতে উপনীত হইয়াছিল, কি অদ্ভুত দ্রুত গতি!

পল-উইনিকের ধুমকেতুর ১৯২১ খ্রীষ্টাব্দের আগমনের সময় দেশে একটা খুব হৈ চৈ পড়িয়া গিয়াছিল। কারণ সেবার উহার পৃথিবীর খুব নিকটে আসিবার কথা ছিল এবং বহু উল্কাপাত দেখিবার আশা ছিল, কেহ কেহ পৃথিবীর সহিত উহার সংঘর্ষের আশঙ্কা করিয়াছিলেন। একজন তাহাঙ্গা করিয়া লিখিয়াছিলেন, "যখন ধুমকেতু ও পৃথিবী বিপরীত গতিতে চলিবে তখন পথচারিগণ ডাইনে

চাপিয়া চলিবেন, পৃথিবীর পথে বায়ে চাপিয়া চলিতে হয়, আকাশের পথে উল্টা। কিন্তু ক্রমেলিন গণনা করিয়া বলিয়াছিলেন যে, গত উচ্চস্থানে ধুমকেতুটি বৃহস্পতির খুব নিকটে গিয়াছিল, সুতরাং সন্দেহ হয় যে, উহার কক্ষায় গোলযোগবশত যাহা আশা করা যাইতেছে তাহা হইবে না। হয়তো উহাকে দেখাই যাইবে না। কিন্তু অধ্যাপক বার্নার্ড ৬ ইঞ্চির দূরবীক্ষণে উহাকে ১২শ শ্রেণীর তারার স্থায় দেখিয়াছিলেন। গ্রীনিজ মানমন্দিরের ৩০ ইঞ্চির দূরবীক্ষণেও উহার কটো তোলা হয়। বঙ্গদেশের য্যাকাউস্টেন্ট জেনারেল মিঃ এইচ. জি. টমকিন্সের একটি বৃহৎ দূরবীক্ষণ ছিল, লেখক ও তিনি উভয়েই ব্রিটিশ য্যাস্ট্রনমিকেল য্যাসোসিয়েশনের সদস্য বিধায় চিঠিপত্রে তাঁহাদের পরিচয় ছিল। ধুমকেতু দেখিবার সময় হইলে লেখক তাঁহাকে জিজ্ঞাসা করেন, তিনি পল-উইনিকের ধুমকেতু দেখিতে পাইয়াছেন কি না, তিনি উত্তর দিয়াছিলেন, “উহার অবস্থান এবার ভাল নয়, সুতরাং দেখিতে পাইবার সম্ভাবনা নাই।” সেবার আকাশের অবস্থাও বেশ ভাল ছিল না। কিন্তু এবার, ১৯২৭ খ্রীষ্টাব্দে, আকাশের অবস্থা বেশ ভাল ছিল। ধুমকেতুটিও মঙ্গলের কক্ষার দিকে ৩৫,০০,০০০ মাইল দূরে ছিল, এই কারণে সন্ধ্যার পরে রাত্রি ৯টার সময়ে দ্রিশান কোণে (নীচস্থানে) উহাকে দেখিবার বেশ সুযোগ হইয়াছিল। ঐদিন কৃষ্ণপক্ষের পঞ্চমী ছিল, রাত্রি ১১টার পরে চন্দ্রোদয় হইয়াছিল, জ্যোৎস্নার আলোকে রাত্রি ১২টার সময়েও ধুমকেতুটিকে বেশ দেখিতে পাওয়া যাইতেছিল।

১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দের ২৬-এ ফেব্রুয়ারি জার্মানীর কীল মানমন্দির হইতে ব্রারসেন একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। ঐ ধুমকেতুটির কক্ষা বৃত্তাভাস প্রতিপন্ন হইয়াছিল, এবং সাড়ে পাঁচ বৎসরে সে সূর্য প্রদক্ষিণ করিত। পরবর্তী পুনরায়-গমনের একবার অন্তর একবার তাহাকে পর্যবেক্ষণের সুযোগ পাওয়া যাইত। ১৮৫১ খ্রীষ্টাব্দে অদৃশ্য, ১৮৫৭ খ্রীষ্টাব্দে দৃশ্য, এবার অপেক্ষাকৃত উজ্জ্বল ও বড় ব্রারসেনের ধুমকেতু ছিল। ১৮৬২ খ্রীষ্টাব্দে অদৃশ্য, ১৮৬৮, ১৮৭৩ ও ১৮৭৯ খ্রীষ্টাব্দে দৃশ্য চইয়াছিল। এই শেষবারে ধুমকেতুটির বর্ণচ্ছত্র পর্যবেক্ষণের উপযুক্ত জ্যোতিঃপ্রাপ্ত হইয়াছিল। দেখা গিয়াছিল যে, তাহার বর্ণচ্ছত্রে হাইড্রো-কার্বনের লক্ষণ ছিল। ১৮৭৯ খ্রীষ্টাব্দের পরে উহাকে আর কখনও দেখা যায় নাই। ১৮৯০ খ্রীষ্টাব্দে উহার অবস্থান গণনা দ্বারা নির্ণীত ও পর্যবেক্ষণের উপযুক্ত ছিল, কিন্তু বহু অনুরোধেও তাহাকে পাওয়া যায় নাই। ধুমকেতুটি বৃহস্পতির খুব নিকটে যায় নাই যে, তাহার অদৃশ্য হইবার একটা কারণ অনুমান করা যাইতে পারে। ১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দে আবিষ্কারের পূর্বে, ১৮৪২ খ্রীষ্টাব্দে উহা একবার বৃহস্পতির খুব নিকটে গিয়াছিল। আর ১৯৩৭ খ্রীষ্টাব্দে পুনরায় বৃহস্পতির খুব নিকটে যাইবার সম্ভাবনা ছিল। এই ধুমকেতুটি অদৃশ্য হওয়ায় ইহা প্রতিপন্ন হইতেছে যে, আমরা নিশ্চয় করিয়া বলিতে পারি না যে, কোন নির্দিষ্ট সময়ে স্বল্পমেয়াদী ধুমকেতুগুলি পুনরায়

দেখিতে পাওয়া যাইবে। কয়েক ক্ষেত্রে দেখা গিয়াছে যে, বৃহস্পতি বা অল্প অতিকায় গ্রহের প্রভাবে উহার কক্ষার বিচলন হিسابে আনিয়া তাহাকে দেখিবার অবস্থা বেশ সম্ভাব্যজনক থাকা সত্ত্বেও ধুমকেতুকে খুঁজিয়া বাহির করিবার সকল চেষ্টাই ব্যর্থ হইয়াছে।

বৃহস্পতি আকর্ষণ ও বিকর্ষণ উভয় দিকে সমভাবে কার্য করে, উলফ্-স্ ধুমকেতু তাহার স্তম্ভর নিদর্শন। উহার কক্ষা পূর্বে পৃথিবীর বহির্ভাগে এত দূরে ছিল যে, কদাচিৎ তাহাকে অতি ক্ষীণ অবস্থায় দেখা যাইত। ১৮৭৫ খ্রীষ্টাব্দে উহা বৃহস্পতির নিকটে গিয়াছিল, ফলে এই অতিকায় গ্রহটির আকর্ষণে তাহার কক্ষা

উলফ্-স্ ধুমকেতু

নীচস্থানে ভূকক্ষার নিকটতম হয় ও ১৮৮৪ খ্রীষ্টাব্দে তাহাকে

বেশ স্পষ্টরূপে প্রথম দেখিতে পাওয়া যায়। ১৯২২ খ্রীষ্টাব্দের শরৎকালে উহা পুনরায় বৃহস্পতির নিকটে যায়। আশ্চর্যের কথা যে, এবার বৃহস্পতি তাহাকে ঠেলিয়া তাহার পূর্ব কক্ষায় পাঠাইয়া দিয়াছে। সুতরাং তাহার অবস্থান বেশ ভাল জানা সত্ত্বেও ১৯২৫ খ্রীষ্টাব্দে ভাগ্যক্রমে অত্যন্ত শক্তিশালী দূরবীক্ষণে তাহাকে অতি ক্ষীণ অবস্থায় দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল, নতুবা তাহাকেও হারান ধুমকেতুর তালিকাভুক্ত করিতে হইত।

১৮৯২ খ্রীষ্টাব্দের হোমজ্-এর ধুমকেতুর অস্বাভাবিক আচরণ উল্লেখযোগ্য। আবিষ্কারের সময়ে দূরবীক্ষণের দৃষ্টিক্ষেত্রে ঐরম্যতা (Andromeda) রাশির সুবিখ্যাত নীহারিকার সহিত একত্রে বেশ উজ্জ্বল দেখা গিয়াছিল। তখন উহা হয়তো ক্রমশ উজ্জ্বলতর হইতেছিল, ফটো দেখিয়া সেইরূপই মনে হয়।

হোমজ্, ধুমকেতু

যেহেতু কয়েক দিন পূর্বের গৃহীত ফটোতে তাহার চিহ্ন ছিল না অতঃপর উহা আকারে বৃদ্ধি পাইতে থাকে। কিন্তু যতই বৃদ্ধি পাইতেছিল ততই তাহার জ্যোতি ম্লান হইতেছিল এবং প্রায় দুইমাস পরে উহা এত বৃহৎ অথচ ম্লান হইয়াছিল যে, তখন আর তাহাকে পর্যবেক্ষণ করা সম্ভব হয় নাই। অতঃপর নক্ষত্রবিদগণকে বিন্ময়মাগরে নিমজ্জিত করিয়া তাহার মধ্যস্থলে একটি নূতন কেন্দ্র উৎপন্ন হয়, ঐ কেন্দ্রটিও ক্রমে বিস্তৃতিলাভ করিতে ও ম্লান হইতে থাকে। অল্পমান হয় যে, প্রতি বারেই কোন প্রকার দারুণ বিস্ফোরণ, উহার কেন্দ্র হইতে বাহিরের দিকে, ধুমকেতুর স্তম্ভ পদার্থ-নিচয় ভীষণ বেগে পরিচালিত করিয়াছিল। ঐ ধুমকেতুটি ১৮৯৯ এবং ১৯০৬ খ্রীষ্টাব্দে দেখা যায়, কিন্তু ১৮৯২ খ্রীষ্টাব্দে তাহার যে-অবস্থা দেখা গিয়াছিল তাহা আর দেখা যায় নাই। ১৯১৯ খ্রীষ্টাব্দে তাহাকে খুঁজিয়া পাওয়া যায় নাই, যদিও উহার অবস্থান পর্যবেক্ষণের উপযুক্ত ছিল। তাই মনে হয় যে, হয়তো ঐ ধুমকেতুটি ভাঙিয়া টুকরা টুকরা হইয়া গিয়াছে।

১৯০০ খ্রীষ্টাব্দের ডিসেম্বর মাসে গিয়াকোবিনি যে-ধুমকেতুটি আবিষ্কার করেন তাহাও উল্লেখযোগ্য। উহার সূর্য-পরিভ্রমণ কাল সাড়ে ছয় বৎসর।

১৯১৩ খ্রীষ্টাব্দে উহাকে পর্যবেক্ষণ করা হয়, ১৯২৬ খ্রীষ্টাব্দের শরৎকালে উহা পুনরায় আবিষ্কার হইতে ৬ই ও ৮ই অক্টোবর ডঃ গিয়াকোবিনির ধুমকেতু স্কোয়াসমান্ যে-ফটো তোলেন তাহাতে উহা ধরা পড়ে, এবং ১৬ই অক্টোবর দূরবীক্ষণে উহাকে ১৪শ শ্রেণীর তারার স্থায় দেখিতে পান। ১১ই ডিসেম্বর উহা নীচস্থানে আবিষ্কার হইল, এই সময়ে ডব্লিউ. এফ. ডেনিং, এ. কিং এবং আরও কয়েকজন তক্ষক (Draco) রাশি হইতে ঐ সময়ে যে-উদ্ভাপাত দেখিয়াছিলেন তাহা গিয়াকোবিনির ধুমকেতু হইতেই বর্ণিত হইয়াছিল।

১৯০২ খ্রীষ্টাব্দের ২২-এ জুলাই, নিউজিল্যান্ডের 'টেমস্' নিবাসী জন গ্রিগ্ কচ্ছা (Virgo) রাশিতে একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। এইটি বৃহস্পতির পরিবারভুক্ত শেষ ধুমকেতু। তিনি উহা আবিষ্কার করিয়া মেলবোর্ন মানমন্দিরে টেলিগ্রাম পাঠান, কিন্তু কোন কারণবশত উহা ষথাসময়ে পৌছায় নাই। এই কারণে আবিষ্কারক ভিন্ন অন্য কোন লোকের পর্যবেক্ষণের কোন বিবরণ আমাদের জানা নাই। আবিষ্কারকও মাত্র বার দিন উহার পর্যবেক্ষণ লিপিবদ্ধ করেন; তাহা এত অস্পষ্ট যে, তাহা হইতে কোন সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া যায় না। যাহা হউক ১৯২২ খ্রীষ্টাব্দের মে মাসে, উত্তরাংশা অন্তরীপের মিঃ স্কেলেরাপ একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। ঐ ধুমকেতুটি কয়েক-দিন পর্যবেক্ষণের পরে কালিফোর্নিয়ার মিঃ ক্রকোর্ড এবং মিঃ লুসনার সিদ্ধান্ত করেন যে, উহা একটি স্বল্পমেয়াদী ধুমকেতু এবং অস্বাভাবিক করেন যে, উহা ১৯০২ খ্রীষ্টাব্দে জন গ্রিগের দৃষ্ট ধুমকেতু। আবিষ্কারের আড়াই মাসের মধ্যে গ্রীনিক্স মানমন্দির হইতে উহার যে-সকল ফটোগ্রাফ লওয়া হয় তাহাই অবলম্বন করিয়া মিঃ জি. মার্টিন যে-গণনা করেন তাহাতে প্রতিপন্ন হয় যে, উহা গ্রিগের আবিষ্কৃত ১৯০২ খ্রীষ্টাব্দের ধুমকেতুর সহিত অভিন্ন। এই সময়ের মধ্যে ধুমকেতুটি চারিবার আবিষ্কার হইয়াছিল, যেহেতু উহার সূর্য-পরিভ্রমণ কাল এগার দিন কম পাঁচ বৎসর। ১৯২৭ খ্রীষ্টাব্দে ধুমকেতুটি পুনরায় দেখা গিয়াছিল, ঠিক ঐ সময়ে পল-উইনিকের ধুমকেতুরও আবির্ভাব হইয়াছিল। এক্ষিণ ধুমকেতু ব্যতীত অন্য সকল ধুমকেতু হইতে ইহার সূর্য-পরিভ্রমণ কাল কম।

১৯৪১ খ্রীষ্টাব্দের ৬ই ফেব্রুয়ারি বৃহস্পতিবারে দৈনিক বহুমতীতে "ভূপালের আকাশে ধুমকেতু" সংবাদ প্রকাশিত হয়। এই ফেব্রুয়ারি ভূপাল হইতে রাসোলেসিয়েটেড প্রেস এই সংবাদ পরিবেশন করেন। 'দক্ষিণ পশ্চিম দিক' ব্যতীত ধুমকেতুটির অবস্থানের অন্য কোন সংবাদ দেওয়া হয় নাই। ঐ তারিখের অমৃতবাজার পত্রিকার ডাক্ এডিসনে জিব্রাল্টর মানমন্দিরের অধ্যক্ষ ডঃ এইচ. স্বত্রাঙ্ক্য আয়ার-কত্ ক দৃষ্ট একটি ধুমকেতুর বিবরণ এ. পি.-র টেলিগ্রামে প্রকাশ করা হয়। তাহাতে বলা হয়: "Another new Comet different



from Cunningham's Comet"। ইহাতে বুঝা যায় যে, দুইটি ধূমকেতুর আবির্ভাব হইয়াছিল। কানিংহামের কোন ধূমকেতুর কথা আমাদের জানা ছিল না। তবে গত বৎসরের B. A. A.-র Hand Book-এ একটি অজ্ঞাতনামা ধূমকেতু দেখিয়াছিলাম যে, ১৯৪১ খ্রীষ্টাব্দের ১৩ই জানুয়ারি Whipple (1933 F.) এবং ১৫ই ফেব্রুয়ারি Temple(2) ধূমকেতুর সূর্য-সান্নিধ্যে আসিবার কথা ছিল। বক্ষ্যমাণ ধূমকেতু উহাদের কোনটি কিনা তাহা জানা যায় নাই, কারণ ১৯৪০ খ্রীষ্টাব্দের ৫ই ডিসেম্বরের পরে উহাদের Ephemeris পাওয়া যায় নাই।

অমৃতবাজার পত্রিকার টেলিগ্রামে প্রকাশ, ডঃ আগার ২৩-এ জানুয়ারি উহাকে ৪র্থ শ্রেণীর তারার ত্রায় দেখিয়াছিলেন। এই দিন কৃষ্ণা একাদশী ছিল, কাজেই খালি চোখে উহাকে দেখিবার কোন প্রতিবন্ধক ছিল না। কিন্তু সংবাদটি অতি বিলম্বে প্রচার হয়। ৭ই ফেব্রুয়ারি শুক্রবার আমরা যখন জানিতে পারি তখন শুক্লা দশমী; পরন্তু আকাশে পাতলা মেঘ ছিল, সুতরাং উহাকে খুঁজিয়া বাহির করা সম্ভব হয় নাই। ৯ই ফেব্রুয়ারি রবিবার সন্ধ্যাকালে আকাশ মেঘশূন্য ছিল, তখন Binocular-এ আমরা উহাকে ধূমকেতু বলিয়া বুঝিতে পারি। উহাকে খুঁজিয়া বাহির করার পক্ষে আমাদের একমাত্র উপকরণ ছিল অমৃতবাজার পত্রিকায় প্রকাশিত insufficient ephemeris thus: The Comet is moving in a north-eastern direction at about 6.5 degrees. Its position at 8h. 25m. P. M. last night was 36.5 minutes, 27 degrees 32 minutes South declination."

লেখকের পূর্ববেক্ষণ আকাশের অবস্থা দৃষ্টে অসম্ভব করিয়া লইয়াছিলাম যে, 36.5 minutes-এর পূর্বে Right Ascension অথবা সংক্ষেপে R. A. O. hours কথাটি ছিল, মূত্রণ প্রমাদে উহা বাদ গিয়াছে। যাহা হউক, দৈনিক গতি ৬.৫ ডিগ্রী হিসাব করিয়া খিটা সেটি ( $\theta$  Ceti) তারার এক ডিগ্রী দক্ষিণ-পশ্চিমে উহাকে খুঁজিয়া বাহির করি। এই সময়ে উহার গতি দ্রুত ছিল, পরে কমিয়া যায়। ধূমকেতুও দূরে চলিয়া যাইতে থাকে, আমরা ২৮-এ ফেব্রুয়ারি পর্যন্ত উহাকে দেখিয়াছিলাম। এই সময়ে ধূমকেতুটি ৬ষ্ঠ শ্রেণীর তারা হইতেও ছোট হইয়াছিল এবং দূরবীক্ষণ ব্যতীত দেখা যাইত না।

১৯৪২ খ্রীষ্টাব্দের ৮ই ডিসেম্বর হার্ভার্ড মানমন্দিরের ডঃ এফ. এল. হাইপ্ল একখানি ফটোগ্রাফের প্লেটে R. A. 7h 50m 14s, Dec + 15° 54' অবস্থানে একটি ধূমকেতু আবিষ্কার করেন, এই সময়ে উহা ১০ম শ্রেণীর তারার ত্রায় ছিল। ইহার পূর্ববর্তী এই স্থানের কুড়িখানি প্লেট পরীক্ষা করিয়া দেখা যায় যে ৫ই নভেম্বরের প্লেটে উহার চিহ্ন রহিয়াছে। ১৯-এ ডিসেম্বর ডঃ স্টিভেনসন তিন ইঞ্চি দূরবীক্ষণে জ্যোত্স্নার আলোকে উহাকে ৭ম অথবা ৮ম শ্রেণীর তারার ত্রায় দেখিতে

পান ও তাহার কক্ষাসাধন করেন। মি: এফ. এম. হলবর্ন ১৯৪৩ খ্রীষ্টাব্দের ৩রা জানুয়ারি ৮ই ইঞ্চি রিক্রেক্টিং দূরবীক্ষণে উহাকে সামান্য পুচ্ছের সহিত দেখিতে পান। রে: কারগ্রিগ ১৩ই জানুয়ারি খালি চোখে উহাকে দেখিতে না পাইলেও বাইনোকুলারে বেশ দেখিতে পান, কিন্তু পুচ্ছ দেখিতে পান নাই। মি: ডি. সি. বেরী, যিনি ব্রিটিশ গ্যাস্ট্রোনমিকেল স্যাসোসিয়েশনের সদস্য এবং নিউজিল্যান্ডের সৈন্যদলের সহিত ঐজিপ্টে কার্য করিতেছিলেন, ৩১-এ জানুয়ারি

একটি ধুমকেতু আবিষ্কার করেন। সকলেই উহাকে হইপল্-এর ধুমকেতু এর ধুমকেতু বলিয়া মনে করেন। ৩১-এ জানুয়ারি মি:

পি. এল. ব্রাউন ২ ইঞ্চি রিক্রেক্টিং সামান্য পুচ্ছের সহিত উহাকে দেখিতে পান। ঐ সময়ে ধুমকেতুটি ৬ষ্ঠ শ্রেণীর তারার তায় ছিল। বারফোর্ড, বেইলি, ব্রাউন প্রভৃতি ঐ ধুমকেতু পর্যবেক্ষণ করেন ও বলেন যে, উহা পূর্বনির্দিষ্ট স্থান হইতে কিছু পিছাইয়া চলিতেছে। অতঃপর পুনরায় উহার সুনির্দিষ্ট কক্ষাসাধন করা হয়। ৬ই ফেব্রুয়ারি তারিখে মি: জি. এক. কেল্‌গ্যাণ্ডে উহাকে পর্যবেক্ষণ করেন, তাহাতে দেখা যায় যে, দ্বিতীয় বারের কক্ষার সহিত উহার প্রায় মিল আছে, যে সামান্য অমিল তাহা উপেক্ষণীয়। মি: কেল্‌গ্যাণ্ডে লিখিয়াছেন, “২৪-এ ফেব্রুয়ারি হইপল্-এর ধুমকেতুর তারাগোলকে এক আকস্মিক বিস্ফোরণ হয় তাহার ফলে ঐ তারাগোলক ৬ষ্ঠ হইতে ৩য় শ্রেণীর উজ্জল্য প্রাপ্ত হয়, এবং পুচ্ছটিও বেশ ভালভাবে প্রকাশ পায়। ঐ সময়ে পুচ্ছ ১০ অংশ পর্যন্ত দীর্ঘ হইয়াছিল। ঐ সময়ে সকলেই উহাকে খালি চোখে দেখিতে পাইয়াছিলেন। ঠিক ঐ সময়ে সূর্যমণ্ডলে ভীষণ কলঙ্ক দেখা যায়, অজ্ঞান হয় তাহারই ফলে ধুমকেতুটির তারাগোলকে বিস্ফোরণ হইয়াছিল। ঐ ধুমকেতুটির সূর্য-পরিভ্রমণ কাল এক সহস্র বৎসর। উহা ১৯৪৩ খ্রীষ্টাব্দের ৬ই ফেব্রুয়ারি নীচস্থানে উপনীত হইয়াছিল।

১৯৪৩ খ্রীষ্টাব্দের ২৪-এ ফেব্রুয়ারি রাত্রি ১০টার সময়ে লেখক যখন বহুরূপ তারা পর্যবেক্ষণ করিতেছিলেন তখন অকস্মাৎ গুপ্তবি (Great Bear) রাশির গামা ( $\gamma$  ursae Majoris = পুলস্ত্য = Phecda) তারার নিকটে নীহারিকার তায় একটি উজ্জল পদার্থ তাহার দৃষ্টি আকর্ষণ করে। তখন তিনি B.A.A.-র

Hand Book for 1843 অনুসন্ধান করিয়া দেখিলেন যে,

তাহাতে যে-সকল ধুমকেতুর বিবরণ দেওয়া আছে তাহার কোনটির সহিত মিলে না। তখন তিনি বুঝিলেন যে, হয় উহা কোন নূতন ধুমকেতু অথবা স্নানমাউথ ধুমকেতু যাহার R.A. মেলে কিন্তু Dec মিলে না। মার্চ মাসের ব্রিটিশ গ্যাস্ট্রোনমিকেল স্যাসোসিয়েশনের জর্নালে এই ধুমকেতুর যে-সবিশেষ বিবরণ প্রকাশিত হয় তাহা প্রথমেই উল্লেখ করা হইয়াছে। কিন্তু উহা পাইবার পূর্বে তিনি যে পর্যবেক্ষণ হার্ভার্ড মানমন্দিরে পাঠাইয়াছিলেন তাহা

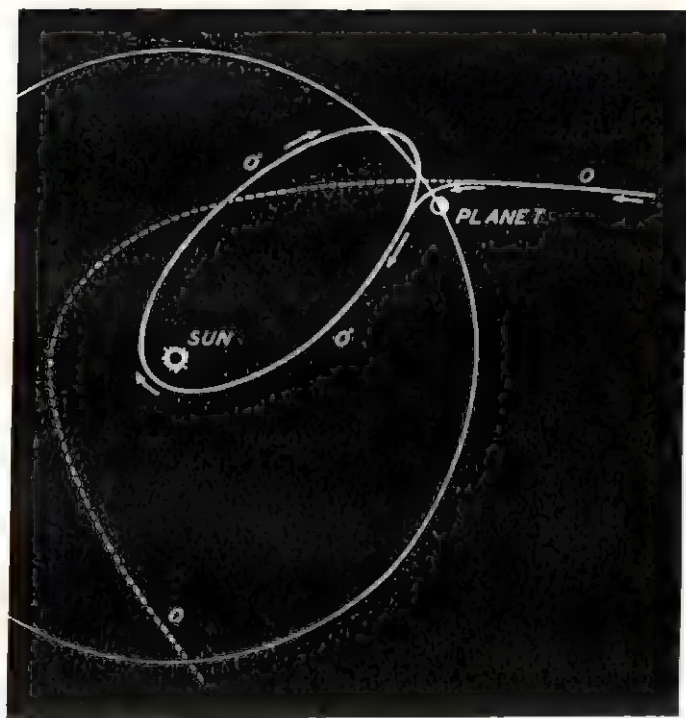


চিত্রের মধ্যস্থলে ধূমকেতুর ডানদিকে কালপুরুষ রাশি ও দক্ষিণদিকে  
 নীচের কোণে রোহিণী নক্ষত্র দেখা যাইতেছে। ১৮৪৩ খ্রীস্টাব্দের  
 ভানুস্পর্শী ধূমকেতুর পুচ্ছের দৃশ্য। এরিস্টটলের বর্ণিত ৩৭১ খ্রীঃ পূঃ  
 অব্দের ধূমকেতুর ন্যায় এই ধূমকেতুটিও তারা বীথির মধ্য দিয়া  
 একটি রাজপথের ন্যায় চলিয়া গিয়াছে।



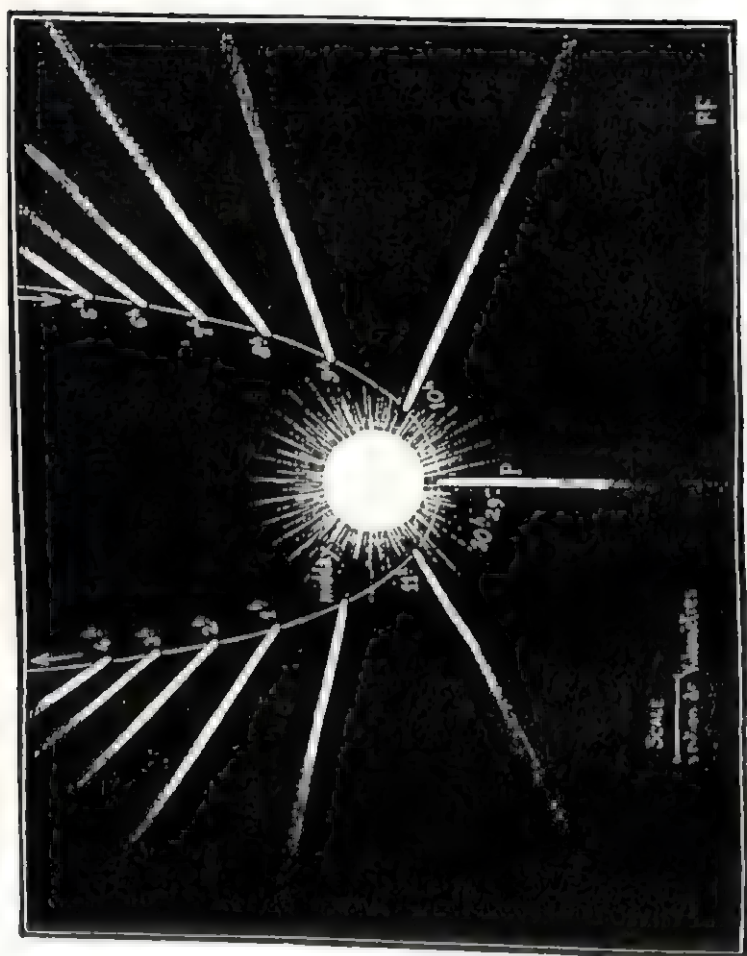
ওয়ার্ল্ড ডি, লা, ব্লু কর্তৃক ১৩" রিফ্রাক্টর  
 দূরবীক্ষণে দেখিয়া অঙ্কিত ১৮৬১ খ্রীষ্টাব্দের  
 বিচিত্র দর্শন ধুমকেতু। ক্ষেপণীর ন্যায় বিভক্ত  
 পুচ্ছ ও সূর্যের দিকের তারাগোলকের  
 উজ্জ্বল্য দর্শনীয়।





টেম্পেলের ধূমকেতু ও ইউরেন্সের কক্ষ ।

১২৬ খ্রিস্টপূর্বাব্দে ইউরেন্স কর্তৃক আকৃষ্ট হইয়া টেম্পেলের ধূমকেতু সৌরজগতের অধিবাসী এবং ইউরেন্স পরিবারভুক্ত হইয়াছিল ।

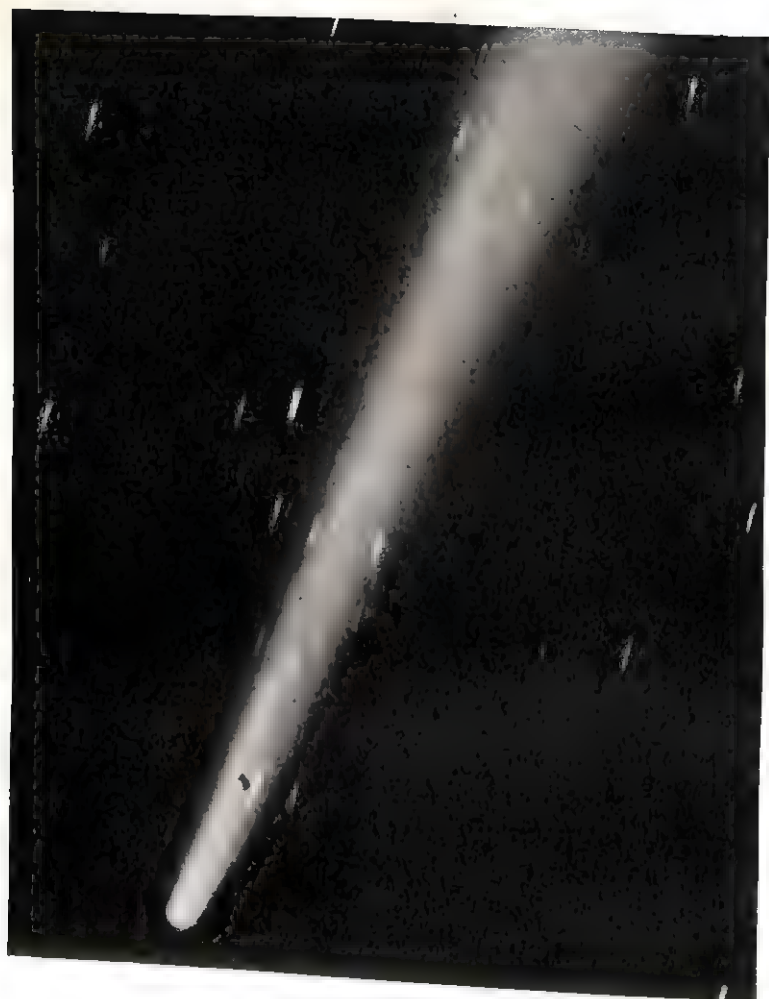


১৮৪৩ খ্রীস্টাব্দের ভানুস্পর্শী ধূমকেতু। সূর্যের পৃষ্ঠদেশ হইতে মাত্র ৭৬,০০০ মাইল দূর দিয়া গমন করিয়াছিল। গমন কালের সময় কক্ষায় দেখান হইয়াছে। ১৯৫০ খ্রীস্টাব্দের ফেব্রুয়ারি মাসের Sky and Telescope পত্রিকায় মুদ্রিত চিত্রের প্রতিলিপি।



ধূমকেতু বেনেট—১৯৭০

"Indian Institute of Astrophysics", Bangalore সংগ্রহের সৌজন্যে প্রাপ্ত।



কোম্বটেক ধূমকেতু—-১৯৭৩

"Indian Institute of Astrophysics", Bangalore সংগ্রহের সৌজন্যে প্রাপ্ত।

এখানে লিখিত হইল। তাহার হিসাবে ঐ দিন ঐ ধূমকেতুর অবস্থান ছিল R.A. 11h 55m, Dec.+55° at 10 P.M. উহার গতি মন্থর ছিল এবং পূর্বদিকে বাইতেছিল। উহার জ্যোতি তৃতীয় শ্রেণীর তারার তায়, শুধু চক্ষে পুচ্ছ দেখা যায় নাই, দূরবীক্ষণে ক্ষুদ্র পুচ্ছ দেখা বাইতেছিল। ঐ পুচ্ছটি পুনশ্চ তারার দিকে প্রসারিত ছিল। অত্রি (δ Ursae Majoris=Megrez) ও পুনশ্চ তারাদ্বয়ের সংযোগ রেখায় পুনশ্চের নিকটেই ধূমকেতুটি দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল। ঐ স্থানে একটি নীহারিকা (62<sup>4</sup>) আছে কিন্তু তাহা শুধু চক্ষে দেখিতে পাওয়া যায় না। ২৮-এ ফেব্রুয়ারি ধূমকেতু সারমেয় যুগল রাশির ১ম (1. Canum Venaticorum) তারার ঠিক উত্তরে ছিল, ঐ তারার R.A. 12h 9.8m, Dec.+53 49' (1900) ওজ্জ্বল্য ৪<sup>৪</sup> শ্রেণীর, ধূমকেতুর গতি মন্থর। ৫ই মার্চ ধূমকেতুর অবস্থান ছিল R.A. 12h 18m, Dec.+54° (1920) ওজ্জ্বল্য ৫ম শ্রেণীর। ৮ই মার্চ দেখা গেল ধূমকেতুটি ধীরে ধীরে পূর্ব দিকেই বাইতেছে, কিন্তু ঈষৎ দক্ষিণে গতি আছে। ওজ্জ্বল্য মনে হইল পরিবর্তন-শীল, ৫ম স্থলত্ব হইতে ৪<sup>৪</sup> স্থলত্বে বৃদ্ধি পাইয়াছে। অবস্থান R.A. 12h 20m, Dec.+54° 2'। ১২ই মার্চ রাত্রি ৯টা ৩০ মিনিটের সময়ে উহা H.R. 4767 তারার ঠিক দক্ষিণ-পূর্বে ছিল। ঐ তারার R.A. 12h 26.1m, Dec.+53° 31' (1900) ওজ্জ্বল্য ৫<sup>৫</sup> স্থলত্বের তারার তায়, জ্যোৎস্না ছিল। ১৬ই মার্চ রাত্রি ৮টা ৩০ মিনিটের সময়ে সারমেয় যুগল রাশির ৭ম (7 Canum Venaticorum) তারার দক্ষিণ দক্ষিণ-পূর্ব (SSE) ছিল, R.A. 12h 31m, Dec.+51° 30' ওজ্জ্বল্য ৫ম শ্রেণীর। ২৪-এ মার্চ রাত্রি ৯টার সময়ে উহার অবস্থান ছিল প্রায় R.A. 12h 40m, Dec.+50° ওজ্জ্বল্য ৫<sup>৫</sup> স্থলত্বের তারার তায়। ৩০-এ মার্চ রাত্রির ৮টা ৩০ মিনিটের সময়ে ধূমকেতুটি সারমেয় যুগল রাশির ১১শ এবং ই বি ৩৬৪ (11. and E.B. 364 Canum Venaticorum) তারাদ্বয়ের সংযোগ রেখার মধ্যবিন্দু হইতে কিছু উত্তরে ছিল। অবস্থান R.A. 12h 41.5m, Dec.+48° এই সময়ে ধূমকেতুর গতি পূর্বদিক অপেক্ষা দক্ষিণ দিকে কিছু বেশি, ওজ্জ্বল্য ৬ষ্ঠ শ্রেণীর এবং শুধু চক্ষে দেখিবার পক্ষে অত্যন্ত ক্ষীণ। ৩রা এপ্রিল ধূমকেতুটি সারমেয় যুগল রাশির ই. বি. ৩৬৪ (E.B. 364 Canum Venaticorum) তারার একেবারে গায়ে লাগা অবস্থায় পূর্বদিকে ছিল। অবস্থান R.A. 12h 41m, Dec.+45°, ওজ্জ্বল্য ৬<sup>৫</sup> স্থলত্বের তারার তায়, অতি কষ্টে শুধু চক্ষে দেখা বাইতেছিল। ২৫-এ এপ্রিল রাত্রি ৮টার সময়ে ৩ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণে ধূমকেতু দেখিতে পাওয়া যায়, শুধু চক্ষে অদৃশ্য ছিল। ঐ সময়ে ধূমকেতু সারমেয় যুগল রাশির এইচ. আর. ৪৮৭৫ (H.R. 4875 Canum Venaticorum) তারার ঠিক দক্ষিণে ছিল। ঐ স্থানের R.A. 12h 45m, Dec.+36°, ওজ্জ্বল্য ৭ম বা ৮ম শ্রেণীর তারার তায়। ৫ই মে রাত্রি



৮টার সময়ে ধূমকেতু করিমুণ্ড রাশির ৩৭শ (37. Comae Berenice) তারার ঠিক উত্তর-পশ্চিমে ছিল। R.A. 12h. 53m, Dec. +31° 30', উজ্জ্বলতা ৮ম বা ৯ম শ্রেণীর তারার তায়। ১০ই মে তারিখেও আমরা ধূমকেতু ও ইফি ইকোয়েটোরিয়েল রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণে দেখিয়াছিলাম। পরে আর দেখিবার সুযোগ হয় নাই। ধূমকেতুটির জ্যোতি বহুরূপ তারার তায় হ্রাস-বৃদ্ধি পাইতে দেখা গিয়াছিল। পরে B.A.A.-র মাসিক পত্রিকায় দেখা গেল মতাই উহার জ্যোতি মধ্যে মধ্যে হ্রাস-বৃদ্ধি হইয়াছিল এবং উহাকে বহুরূপ ধূমকেতু (Variable Comet) বলা হইয়াছে। দৌরকলকই উহার তারাগোলকের বিক্ষোভ ও জ্যোতির হ্রাস-বৃদ্ধির কারণ।

---

## পঞ্চম অধ্যায়

### হালীর ধূমকেতু

#### প্রথম পর্ব

হালীর ধূমকেতু একটি অতি প্রাচীন জ্যোতিষ্ক, ৭৫-৭৬ বৎসরে একবার করিয়া সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া ঘুরিয়া বেড়াইতেছে। ইহার প্রাচীন কালের আবির্ভাবের ইতিহাস পাওয়া তত সহজ নহে। যতদূর জানা গিয়াছে, প্রাচীনদের প্রমাণ তাহাতে বুঝা যায় যে, প্রাচীন রোম ও চীন দেশের ইতিহাসে ইহার আবির্ভাবের কথা আছে। মহাভারতে, কুরুক্ষেত্রের যুদ্ধের সময়ে, একটি দীর্ঘ-পুচ্ছ ভয়ঙ্কর ধূমকেতুর উদয়ের কথা বর্ণিত আছে।  
যথা—

\* \* \* \* \* অর্কং রাহুরূপৈতি চ ॥১১॥

স্বতো গ্রহস্তথা চিত্রাং সমতিক্রম্য তিষ্ঠতি ।

অভাবং হি বিশেষণে কুরুণাং তত্র পশ্যতি ॥১২॥

ধূমকেতুর্মহাঘোরঃ পুষ্কাক্রম্য তিষ্ঠতি ।

সেনয়োরশিবং ঘোরং করিস্থতি মহাগ্রহঃ ॥১৩॥ ওয়ঃ অঃ ভীষ্মপর্ব ॥

“রাহু সূর্য সন্নিধানে গমন করিতেছে, কেতু চিত্রা নক্ষত্র আক্রমণ করিয়া অবস্থিত আছে। ইহাতে যে কুরুকুল ক্ষয় হইবে তাহা সম্যক উপলক্ষিত হইতেছে। মহাঘোর ধূমকেতু পুষ্কা নক্ষত্র আক্রমণ করিয়া অবস্থান করিতেছে; উহা উভয় পক্ষীয় সৈন্যগণের অনিষ্ট সাধন করিবে।”

কুরুক্ষেত্রের মহাসমরের সময়ে পুষ্কা নক্ষত্র আক্রমণ করিয়া যে-মহাঘোর ধূমকেতু অবস্থান করিতেছিল, তাহা হয়তো হালীর ধূমকেতু। কারণ হালীর ধূমকেতুর কক্ষা পুষ্কা নক্ষত্রের উপর দিয়াই গমন করিয়াছে। ১২১০ খ্রীষ্টাব্দে উহার সূর্য-প্রদক্ষিণের পর প্রত্যাবর্তন কালে ২১-এ মে উহাকে মিতুন রাশির প্রথম ভাগে আর্দ্রা নক্ষত্রে দেখিতে পাওয়া যায়। ২৫-এ মে কর্কট রাশিহু অশ্বেষা নক্ষত্রের যোগতারা বাহুকির (♄ Hydrae) সামান্য উত্তরে দেখা যায়, স্বতরাং ২৪-এ মে সে পুষ্কা নক্ষত্র অতিক্রম করিয়াছিল।

ধূমকেতুর উদয়ে ভূভিক্স, মহামারী, রাষ্ট্রবিপ্লব, নৃপতি বিনাশ প্রভৃতি ভূলক্ষণের বিশ্বাস পৃথিবীর সর্বদেশে, সর্ব জাতি ও ধর্ম নিবিশেষে প্রচলিত আছে। (৫ম পৃঃ দে) এ. সি. ডি. ক্রমেলিন তাঁহার গ্রন্থে লিখিয়াছেন, “No wonder

Comets aroused feeling of terror and dismay in the minds of men, especially when it was assumed that they came so near to our planet as possible to penetrate within its atmosphere, so

ধূমকেতুর উদয়ে  
অসম্ভবের আশঙ্কা

that they were naturally associated with war, famine, the downfall of monarchies, and universal distress for the inhabitants of the earth."

৪৮ খ্রীষ্টপূর্বাব্দে 'কারসেলাস্' ক্ষেত্রে সিজার ও পম্পির মধ্যে যে ভাগ্য পরীক্ষার্থ যুদ্ধ সংঘটিত হয়, তাহাতে পম্পির পরাজয় হয়। ঐ পরাজয়, ঐ সময়ে একটি ধুমকেতুর আগমনের ফল বলিয়া প্লিনি বর্ণনা করিয়াছেন। ৪৪ খ্রীষ্টপূর্বাব্দে জুলিয়াস সিজারের মৃত্যুও একটি ভীষণ দর্শন ধুমকেতুর আগমনের ফল বলিয়া প্রসিদ্ধি আছে। ৭২ খ্রীষ্টাব্দে একটি ধুমকেতুর আবির্ভাবের ফলে রোম সম্রাট ভেসুপেসিয়ান্ পরলোকে গমন করেন বলিয়া রোমের অধিবাসিগণের বিশ্বাস। কিন্তু হালীর ধুমকেতুর আগমনের সহিত যত প্রকার অমঙ্গলের কাহিনী বিজড়িত আছে এত অল্প কোন ধুমকেতুর সহিত নাই। ২১৮ খ্রীষ্টাব্দের ৬ই এপ্রিল হালীর ধুমকেতু, চীন দেশ ও রোম নগর হইতে, পর্যবেক্ষণের বিবরণ লিপিবদ্ধ আছে, উহাকে একটি ভয়ঙ্কর জলন্ত তারা বলিয়া বর্ণনা করা হইয়াছে। ঐ সময়ে রোম সম্রাট মেকাইনাস্ পরলোকে গমন করেন। ৪৫১ খ্রীষ্টাব্দের ৩রা জুলাই চীন এবং রোম হইতে উহার পর্যবেক্ষণ গ্রহণ করা হয়, ঐ বৎসরেই উত্তর সাগর হইতে চীন সীমান্ত পর্যন্ত বিস্তীর্ণ ভূভাগের সম্রাট গ্যাটিলে পরলোকে গমন করেন। ৬৮৪ খ্রীষ্টাব্দের ২৬-এ নভেম্বরের প্রত্যাবর্তন নিউরেম্ বার্গ-এর কোন চিত্রকর চিত্রিত করিয়া রাখিয়াছেন। ঐ চিত্রে তখনকার অধিবাসিগণের 'শীতি বিহ্বল চিত্তের প্রকাশ ভাবি' বেশ ফুটিয়া উঠিয়াছে। ৮৩৭ খ্রীষ্টাব্দের ২৫-এ কেক্সমারি উহার পুনরাগমন চীন ও ইউরোপের নানা স্থান হইতে পর্যবেক্ষণ করা হয়। ঐ সময়ে রোম সম্রাট এবং ফ্রাঙ্কসদিগের অধিপতি স্থবিখ্যাত লুই লি ভিবোনেয়ার পরলোকে গমন করেন। দেখা যাইতেছে যে, হালীর ধুমকেতু রোমের ও ইউরোপের ভাগ্যগগনে নৃপতি বিনাশ ও রাষ্ট্রবিপ্লবের দুর্লক্ষণ লইয়া উদয় হইয়াছিল, চীনের ভাগ্যগগনের সেরূপ কোন ইতিহাস পাওয়া যায় নাই।

১০৬৬ খ্রীষ্টাব্দের ২৫-এ মার্চ হালীর ধুমকেতুর স্থবিখ্যাত পুনরাগমন ইউরোপ ও চীন দেশ হইতে পর্যবেক্ষণ করা হইয়াছিল। ঐ সময়ে তাহার উদয়, নরমাণ্ডির ডিউক উইলিয়ম-কর্তৃক ইংলণ্ড বিজয়ের আশঙ্কায় সাবধান হইবার চিরুস্বরূপ পরিগৃহীত হইয়াছিল। ইংলণ্ডের ম্যালমেস্বেরের জনৈক সম্রাসী তাঁহার দেশ শত্রু-কর্তৃক আক্রান্ত হইবার আশঙ্কায় হালীর ধুমকেতুকে সম্বোধন করিয়া বলিয়াছিলেন, "হে, অগণিত পুত্রহারা জননীর অশ্রুর উৎস! বহুবারই তোমাকে দেখা গিয়াছে, কিন্তু এবার তুমি কি ভীষণ আতঙ্ক লইয়া আবির্ভূত হইতেছ, তুমি আমার প্রিয় জন্মভূমিকে ধ্বংসের বিভীষিকায় নিমজ্জিত করিতেছ।"

ফ্রান্সের প্রাচীন নরম্যান্ডি উপবিভাগের বায়া নগরের প্রত্নতত্ত্বাগারে বায়া-ট্যাপেস্ট্রী (Bayeux Tapestry) নামে ২০ ইঞ্চি প্রস্থ ও ২৩১ ফুট দীর্ঘ

কাপড়ের উপরে সূচ এবং বিবিধ বর্ণের রেশমী সূত্রের দ্বারা ল্যাটিন ভাষায় অক্ষর তুলিয়া বিজয়ী উইলিয়মের মহিষী ম্যাটিল্ডা-কর্তৃক বিরচিত একটি শিল্পলিপি সংরক্ষিত আছে। উহার প্রতিলিপি ভিক্টোরিয়া এবং য়্যালবার্ট প্রত্নতত্ত্বাগারে, সাউথকেসিংটনের ও ওয়েস্টমিনস্টার গ্যাবেয় বাগা-ট্যাপেস্ট্রী

যাজকশালায় রাখা হইয়াছে। ঐ শিল্পলিপিতে বিজয়ী উইলিয়মের রাজত্বকালের বহু ঐতিহাসিক ঘটনার সহিত জ্যোতিষিক বিবরণ চিত্রিত আছে। ঐ সকল চিত্রের মধ্যে একটি ভীষণ দর্শন ধুমকেতু অঙ্কিত আছে। চিত্রের বামভাগে কতিপয় নরমান, জলন্ত অগ্নিশিখাবৎ পুচ্ছ শোভিত ভীমদর্শন ধুমকেতুর দিকে অঙ্গুলি নির্দেশে পরস্পরকে প্রদর্শন করিতেছে। দক্ষিণ ভাগে সিংহাসনে উপবিষ্ট রাজা হেরল্ডকে জনৈক ভয়দূত ঐ ভীষণ দর্শন ধুমকেতুর আবির্ভাবের অশুভ সংবাদ এবং নরমানগণ-কর্তৃক ইংলণ্ড আক্রমণের আশঙ্কা বর্ণনা করিতেছে, রাজা হেরল্ড ঐ অশুভ সংবাদ শুনিয়া আতঙ্কে অভিভূত হইয়া সিংহাসনের উপরে ধর ধর করিয়া কম্পিত হইতেছেন, নিম্নে নরমানগণের নো-বহরের চিত্র অঙ্কিত আছে। অগ্র পক্ষে নরম্যান্ডির রাজা উইলিয়ম ঐ ধুমকেতুর আবির্ভাব সৌভাগ্যের নিদর্শন মনে করিতেছেন, যেহেতু যখন কোন রাষ্ট্রের রাজার প্রয়োজন হয় তখনই ধুমকেতু আসিয়া থাকে।

১০৬৬ খ্রীষ্টাব্দের ২রা এপ্রিল, হালীর ধুমকেতুর আবির্ভাব, প্রথমে চীন দেশ হইতে পক্ষিরাজ (Pegasus) রাশিতে, শেষ রাত্রে, প্রভাতী তারার গায় পরিদৃষ্ট হইয়াছিল। ঐ সময়ে সে দ্রুত সূর্যের দিকে ধাবিত হইতেছিল। এক পক্ষকালের মধ্যে সে সূর্যকে অতিক্রম করিয়া পশ্চিম গগনে, ২৪-এ এপ্রিল, পরিদৃষ্ট হইয়াছিল। ঐ সময়ে ইউরোপবাসিগণ তাহাকে প্রথম দেখিতে পায়। তাঁহারা উহার ষে-বর্ণনা রাখিয়া গিয়াছেন তাহা এই : “উহা কিরণবিহীন একটি তারা, ঠিক যেন এক টুকরা সাদা মেঘ, উহার ব্যাস তিন ডিগ্রী হইবে, পৃথিবীর নিকটে আসায় উহা বেশ উজ্জ্বল দেখাইতেছিল। ঐ সময়ে ধুমকেতুটি পুনর্বহু, পৃষ্ঠা ও অগ্নেয়া নক্ষত্রের উপর দিয়া গমন করিতেছিল, অবশেষে ক্র্যাটার (Crater) রাশিতে অদৃশ্য হইয়া যায়, প্রায় দুই মাস দৃষ্টিগোচর হইয়াছিল।”

১৪৫৬ খ্রীষ্টাব্দের জুন মাসের প্রথম ভাগে হালীর ধুমকেতু চীন এবং ইউরোপ হইতে যুগপৎ পর্যবেক্ষণ করা হয়। ঐ সময়ে ইউরোপে পুনরপি অত্যন্ত উত্তেজনার সাড়া পড়িয়া গিয়াছিল। কনস্টান্টাইনোপল তুর্কিদিগের হস্তগত হয়, অতঃপর তাহারা দ্বিতীয় মহম্মদের পরিচালনায় বেলগ্রেড অবরোধ করিয়াছিল, সকলেই আশঙ্কা করিতেছিল যে, যদি বেলগ্রেডের পতন হয় তবে বিজয়ী তুর্কিদিগকে রণোন্মাদনায় বাধা দিবার উপায় থাকিবে না। ৮ই জুন রাত্রে উভয় পক্ষীয় সৈন্যগণ সংগ্রাম হইতে বিরত হইয়া বিশ্রাম করিতেছিল এমন সময়ে দিম্বাগুল অন্ধকারাচ্ছন্ন হইতেছিল। সহসা জনৈক গ্রহরী গগনে দীর্ঘপুচ্ছ এক

ধুমকেতু দেখিয়া ভীত হইয়াছিল। ঐ ধুমকেতুর পুচ্ছ ড্যাগনের পুচ্ছের ত্রায় এবং দুইটি রাশির উপর দিয়া বিস্তৃত ছিল, এবং সে যেন চন্দ্রকে গ্রাস করিবার জন্ত তাহার দিকে অগ্রসর হইতেছিল। কিছুক্ষণের মধ্যেই চন্দ্রের কিরণ অন্তর্হিত হওয়ায় সমস্ত পৃথিবী অন্ধকারে আবৃত হইয়া পড়ে, প্রহরীর আতঙ্কও অত্যধিক বৃদ্ধি পায়।

পটানাস্ লিখিয়াছেন, “জনগণ সর্বগ্রাস চন্দ্রগ্রহণে ধরিত্রীকে তমসচ্ছন্ন দেখিয়া এবং দীর্ঘ তরবারির ত্রায় ধুমকেতুকে পশ্চিম দিক হইতে চন্দ্রের দিক ধাবিত দেখিয়া মনে করিয়াছিল যে, পশ্চিম দেশবাসী খ্রীষ্টানগণ সংঘবদ্ধ হইয়া তুর্কিগণের বিরুদ্ধে অভিযান করিয়া তাহাদিগকে বিতাড়িত করিবে। অপর পক্ষে তুর্কিগণও অবস্থা বিবেচনা করিয়া কম আতঙ্কগ্রস্ত হয় নাই। তাহারা আল্লার অভিপ্রায় সম্বন্ধে গুরুতর ‘হেতুবাদে’ প্রবৃত্ত হইয়াছিল। অতঃপর হাঙ্গেরির সুবিখ্যাত সৈনিক হনিয়াডির নেতৃত্বে খ্রীষ্টানগণ তুর্কিগণকে বিতাড়িত করিয়া বেলেগ্রেড উদ্ধার করে।”

প্লাটিনা লিখিয়াছেন, “এই সময়ে শিক্ষিত জনগণের মনে এই ধারণা বদ্ধমূল ছিল যে, ধুমকেতুর উদয়ে ‘মহামারী’ হইয়া থাকে, যেহেতু তাহারা উর্ধ্বদেশের বায়ুমণ্ডল বিধাক্ত করে।” ৬৬ খ্রীষ্টাব্দে হালীর ধুমকেতু জেরুজালেমের ভাগ্যাকাশে দুর্যোগ আনিয়াছিল, তাহাকে তখন একখানি উন্মুক্ত তরবারির ত্রায় দেখিতে পাওয়া যাইত। জুইন্ ঐতিহাসিক এবং স্বদেশসেবক যোসেফাস্ লিখিয়াছেন, “ইহার অত্যল্পকাল পরেই, জেরুজালেম রোমানগণ-কর্তৃক ( ৬৭ খ্রীষ্টাব্দে ) অধিকৃত হয়।” হালীর ধুমকেতুর ১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দের আগমনে ইংলণ্ডের নৃপতি ৪র্থ উইলিয়ম ও ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের আগমনে ইংলণ্ডের নৃপতি ও ভারত সম্রাট সম্ভ্রম এডওয়ার্ড পরলোক গমন করেন। সেক্সপীয়ার লিখিয়াছেন,—

When beggars die there is no Comet seen,

The Heavens themselves blaze for the death of Prince.

গর্গবচন, মলমাসতন্ত্র, পরাশর, সময়, বরাহসংহিতা, নারদপুরাণ প্রভৃতি গ্রন্থে ধুমকেতুর বিবিধ বর্ণনা আছে। কিন্তু ঐ সমস্ত ধুমকেতুর উদয়কাল ও গতিপথের কোন কথা ঐ সকল গ্রন্থে না থাকায় তাহাদের মধ্যে কোনটি হালীর ধুমকেতু কি না, তাহা নির্ণয় করিবার উপায় নাই। কালিদাস ‘রাত্রিংশং পুস্তলিকা’র শালিবাহন রাজার জন্মকালে একটি ধুমকেতুর উদয়ের কথা লিখিয়াছেন। ইউরোপ ও চীন দেশের সাহিত্যে হালীর ধুমকেতুর সবিশেষ বিবরণ থাকিলেও ভারতের সাহিত্যে উহার ‘নাম গন্ধ’ পাওয়া যায় না। ইহা অত্যন্ত আশ্চর্যের বিষয় যে, এত বড় এবং এত প্রসিদ্ধ একটি ধুমকেতুর কাহিনী পুরাকালে না হইলেও অন্তত ঐতিহাসিক যুগের সাহিত্যে থাকা উচিত ছিল।



১৬৫৬ খ্রীষ্টাব্দে লণ্ডন মহানগরীর অন্তর্গত হ্যাগার্টোন্‌ পল্লীতে এডমণ্ড হালী জন্মগ্রহণ করেন। ১৬৭৬ খ্রীষ্টাব্দে তিনি সেন্টহেলেনা দ্বীপে নক্ষত্র পর্যবেক্ষণ করিতে গমন করেন। ঐ সময়ে তিনি ‘দক্ষিণ দেশের টাইকো’ নামে প্রসিদ্ধি লাভ করেন। ১৬৮২ খ্রীষ্টাব্দে চন্দ্রমণ্ডল সম্বন্ধে এডমণ্ড হালী

সবিশেষ জ্ঞানলাভ ও মাধ্যাকর্ষণের সম্পাত্ত বিষয় শিক্ষা করিতে যত্নবান হন ; যাহার পরিণাম ফলে ১৬৯৮ হইতে ১৭০০ খ্রীষ্টাব্দের মধ্যে নিউটনের সুপ্রসিদ্ধ গ্রন্থ ‘প্রিন্সিপিয়া’ মুদ্রিত হয়। তিনি আটলাণ্টিক মহাসাগরে কম্পাসের ব্যতিক্রম পর্য্যালোচনায় মনোনিবেশ করেন, এবং ১৭০১ খ্রীষ্টাব্দে কম্পাসের ব্যতিক্রমের এক তালিকা পুস্তক প্রণয়ন করেন। ১৭০৩ খ্রীষ্টাব্দে তিনি অক্সফোর্ড কলেজে ক্ষেত্রবিজ্ঞানের অধ্যাপক নিযুক্ত হন। ১৭২০ খ্রীষ্টাব্দে গ্রীনিজের রয়েল গ্যাস্ট্রোনমিকেল মানমন্দিরে ফ্রামস্টীডের স্থলে ‘গ্যাস্ট্রোনমার রয়েল’ নিযুক্ত হন। ঐ স্থানে ১৮শ বৎসর পর্যন্ত তিনি চন্দ্রের যাবতীয় গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করেন। বৃহস্পতি ও শনি গ্রহের দীর্ঘ-সমতা, সূর্যমণ্ডলের উপর দিয়া শুক্রগ্রহের গমন পর্যবেক্ষণের দ্বারা সূর্যের দূরত্ব নিরূপণ এবং ১৬৮২ খ্রীষ্টাব্দের ধুমকেতুর ১৭৫২ খ্রীষ্টাব্দে পুনরাগমনের ভবিষ্যদ্বাণী করিয়া প্রসিদ্ধি লাভ করেন। ১৭৫২ খ্রীষ্টাব্দে স্ব-প্রসিদ্ধ, হালীর ধুমকেতুর পুনরাগমন স্বচক্ষে দেখিবার পূর্বেই ১৭৪২ খ্রীষ্টাব্দে তিনি পরলোক গমন করেন।

১৬৮২ খ্রীষ্টাব্দে সুবিখ্যাত ধুমকেতুটির পুনরাগমন হইলে এডমণ্ড হালী উহার কক্ষাসাধন ও সূর্য পরিভ্রমণ কাল নিরূপণ আরম্ভ করেন। এই কার্যে রত হইয়া তিনি ১৫৩১ খ্রীষ্টাব্দের আগস্ট মাসের ও ১৬০৭ খ্রীষ্টাব্দের অক্টোবর মাসের ধুমকেতুর কক্ষাসাধন ও সূর্য পরিভ্রমণ কাল নিরূপণ

হালীর গবেষণা করিয়া দেখিতে পান যে, এই তিনটি ধুমকেতু একই কক্ষায় ও একই প্রকার গতিতে ভ্রমণ করিতেছে, উহাদের নীচস্থান একই। ইহা হইতে তিনি ঘোষণা করেন যে, এই তিনটি ধুমকেতু অভিন্ন, ১৭৫২ খ্রীষ্টাব্দের মার্চ মাসে এই ধুমকেতু পুনরায় আসিবে। তিনি ঐ ধুমকেতু সম্বন্ধে কেপলার ও এশিয়ানের গবেষণা অহুধান করেন, এবং দেখিতে পান যে, ১৫৩১ খ্রীষ্টাব্দের পূর্বেও ১৪৫৬ খ্রীষ্টাব্দে উহা আর একবার আসিয়াছিল, তখন তিনি আরও পূর্ববর্তী সময়ে আগমনের সন্ধানে প্রবৃত্ত হন। তিনি দেখিতে পান যে, ১৫৩১ ও ১৬০৭ খ্রীষ্টাব্দের মধ্যবর্তী এবং ১৬০৭ ও ১৬৮২ খ্রীষ্টাব্দের মধ্যবর্তী পুনরাগমনের কাল পরিমাণ এক নহে। কিন্তু এই তীক্ষ্ণবুদ্ধিসম্পন্ন ব্যক্তি অচিরেই বুঝিতে পারিলেন যে, এই পার্থক্য এমন কিছু নহে যে, বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের প্রভাব হিসাবে আনিয়া উহার সমাধান করা যাইবে না। যদিও তখন এই দুই গ্রহের প্রভাব ধুমকেতুর প্রত্যাবর্তনের পক্ষে কিরূপ কার্য করে তাহা হিসাবে আনা খুব সহজ ছিল না, তথাপি তিনি বুঝিয়াছিলেন যে, বৃহস্পতি উহার

প্রত্যাবর্তনে বিলম্ব ঘটাইবে, তাই তিনি বলিয়াছিলেন যে, ১৭৫২ খ্রীষ্টাব্দের প্রথম ভাগেই হয়তো উহাকে দেখা যাইবে।

স্ববিখ্যাত ফরাসী অঙ্কশাস্ত্রবিদ ক্লেয়ারেট, ল্যালাণ্ড ও ম্যাডেম্ লেস্ট-এর সহায়তায় কঠোর শ্রমসাধ্য হিসাব করিতে আরম্ভ করিলেন। তখনও বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের বস্তু পরিমাণ সম্পূর্ণরূপে নির্ধারিত হয় নাই এবং ইউরেন্স ও নেপচুন অপরিজ্ঞাত ছিল। পরবর্তী ছয় মাস তাঁহারা বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের প্রভাব হিসাবে আনিয়া তাঁহাদের গণনা সাফল্যমণ্ডিত করেন। এই ক্লেয়ারেটের গবেষণা

কার্যের জন্ত ১৫০ বৎসর কাল ধুমকেতুর কক্ষার প্রতি ডিগ্রী

হইতে ঐ দুই গ্রহের দূরত্ব পৃথক পৃথক হিসাবে আনার প্রয়োজন হইয়াছিল। এই কার্য নিতান্ত বিস্ময়কর হইলেও প্রতিপন্ন হইয়াছিল যে, ঐ দীর্ঘকালে শনৈশ্চর-কর্তৃক ১০০ দিন ও বৃহস্পতি-কর্তৃক ৫১৮ দিন বিলম্ব হইতে পারে। তিনি ১৭৫৮ খ্রীষ্টাব্দে পারিস বৈজ্ঞানিক সমিতিতে প্রচার করেন যে, পরবর্তী বৎসরের ১৩ই এপ্রিল ধুমকেতুটি নীচস্থানে আসিবে, তবে তাঁহার হিসাবে মাত্র এক মাসের এদিক-ওদিক হইতে পারে। প্রসঙ্গত তিনি ব্যক্ত করেন যে, একটি জ্যোতিষ্ক, যে এতদূরে গমন করে ও এত দীর্ঘকাল আমাদের অগোচরে বিদ্যমান থাকে, উহা যে-কোন অজ্ঞাত শক্তির প্রভাবে দ্বারা অর্থাৎ অপর কোন ধুমকেতুর দ্বারা বা সূর্য হইতে বহুদূরে স্থিত কোন গ্রহের দ্বারা আকৃষ্ট হইবে, তাহা সর্বদাই উপলব্ধি করিতে হইবে।

জগতের নক্ষত্রবিদগণ অধীর আগ্রহে ধুমকেতুর আগমন প্রতীক্ষা করিতে-ছিলেন। ড্রেসডেনের অন্তর্গত প্রিন্স-নিবাসী পেলিংশ নামে জনৈক ঘোতদার খ্রীষ্টের জন্মোৎসব দিবসে দূরবীক্ষণযোগে স্থানীয় ধুমকেতু সর্বপ্রথম দেখিতে পান। তিনি জ্যোতিষামোদী ব্যক্তি ছিলেন, এবং অনেক সময়ে শুধুচক্ষে গগন পর্যবেক্ষণ করিতেন, দূরবীক্ষণও ব্যবহার করিতেন, তাঁহার

পেলিংশের পর্যবেক্ষণ দৃষ্টিশক্তি অত্যন্ত তীক্ষ্ণ ছিল। দূরবীক্ষণে ধুমকেতু দেখিলেও লোকে প্রচার করিল যে, যখন বড় বড় দূরবীক্ষণওয়ালারা ধুমকেতু বুঝিতেছিলেন তখন পেলিংশ শুধুচক্ষেই উহা দেখিতে পাইয়াছেন। ক্লেয়ারেট কথিত একমাস পূর্বেই ১৩ই মার্চ ধুমকেতু নীচস্থানে উপনীত হয়। তিনি যদি বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের প্রকৃত বস্তু-পরিমাণ জানিতে পারিতেন এবং ইউরেন্স (১৭৮১ খ্রীষ্টাব্দে আবিষ্কৃত), নেপচুন (১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দে আবিষ্কৃত) নামে দুইটি গ্রহ বিদ্যমান আছে জানিতেন, তাহা হইলে ঐ অবিভীত ক্ষেত্রতত্ত্বজ্ঞ ও গণিতবিৎ সূনিদিষ্ট তারিখ বলিতে পারিতেন। একমাস এদিক-ওদিকের সন্দেহ থাকিত না। প্লুটো (১৯৩০ খ্রীষ্টাব্দে আবিষ্কৃত) বর্তমানে শৌরজগতের প্রান্ত সীমায় থাকিলেও ধুমকেতুর গতিবিধিতে বিলম্ব ঘটাইবার পক্ষে নিতান্ত ক্ষুদ্র, হুতরাং তাহার কথা জানা না থাকায় বিশেষ কিছু ক্ষতিবৃদ্ধি ছিল না।

কৃতকর্মের জয়োল্লাসযুক্ত সাফল্য বিজ্ঞান জগৎকে মুগ্ধ করিয়াছে। গভীর অন্ধশাস্ত্রজ্ঞ পণ্ডিত ল্যালাণ্ডি বলিয়াছেন, “বিশ্বজগৎ আজ পুলকিতচিত্তে বিজ্ঞানের অতুলনীয় ‘রক্ত’ দেখিতেছে, এবং মনে করিতেছে যে, নিশ্চিত বিষয়ে আর অনিশ্চয়তার অবকাশ নাই, আজ অসুমান প্রদর্শনের দ্বারা স্পষ্টীকৃত।” জর্নৈক ফরাসী চিত্রকর ঐ দিনের, (যিশু খ্রীষ্টের জন্মদিনের, যে-দিন হালীর আয়ার ধূমকেতু প্রথম দেখা যায়) একখানি অতি সুন্দর মনোজ্ঞ চিত্র অঙ্কিত করিয়াছেন। চিত্রে দূরে চক্রবাল সীমাস্তে বিশালকায় হালীর ধূমকেতু দেখা যাইতেছে, তাহার তারাগোলক হইতে কিরণ-লেখা ক্রমে প্রশস্ত হইয়া হালীর সমাধির উপরে আসিয়া পতিত হইয়াছে। ঐ কিরণলেখার মধ্যে দণ্ডায়মানা জর্নৈক দেবদান্ধা হালীকে সম্বোধন করিয়া অঙ্গুলী নির্দেশে বলিতেছেন, “বৎস হালী! ওঠ, ঐ দেখ, তোমার ভবিষ্যদ্বাণী সত্য হইয়াছে, ধূমকেতু আসিয়াছে।” এডমণ্ড হালী সমাধি হইতে উখিত হইয়া নিজের সাফল্য দর্শন করিতেছেন। ঐ চিত্রের একটি প্রতিলিপি ‘Hutchinson's Splendour of the Heavens’ গ্রন্থের ৩২৩ পৃষ্ঠায় মুদ্রিত আছে।

পূর্বে বলা হইয়াছে হালী “মাধ্যাকর্ষণের সম্প্রদায় বিষয় শিক্ষা করিতে যত্নবান হন”। এখানে সে সস্বন্ধে বিস্তারিত বলা হইতেছে। ১৬৮২ খ্রীষ্টাব্দের ধূমকেতু ১৭৫২ খ্রীষ্টাব্দে পুনরাগমন করিবে এই ঘোষণা প্রচারের জন্য তিনি নিউটনের নবাবিকৃত মাধ্যাকর্ষণের নিয়ম অবলম্বন করিয়াছিলেন। অতঃপর তিনি নিউটনের

সহিত সাক্ষাৎ করিবার জন্য ১৬৮৪ খ্রীষ্টাব্দের আগস্ট মাসে প্রিন্সিপিয়া গ্রন্থের প্রকাশ কেশ্বিস্ত্রে গমন করেন। সাক্ষাৎকারের উদ্দেশ্য ছিল সূর্য এবং গ্রহগণের মধ্যে যে গ্রহগণ সূর্য হইতে দূরত্বের তুলনায় অণুবৎ প্রতীয়মান হয়, পরস্পরের আকর্ষণকে মাধ্যাকর্ষণের ভিত্তিতে প্রয়োগ করিতে নিউটন কতটা অগ্রসর হইয়াছেন, তাহাই অবগত হওয়া। নিউটন পূর্বেই প্রতিপন্ন করিয়াছিলেন যে, কোন গ্রহ অপর গ্রহকে আকর্ষণ করিলে আকৃষ্ট গ্রহ বৃত্তের পরিবর্তে বৃত্তাভাস কক্ষ রচনা করে। আর গোলকের বস্তুসমষ্টি অপর গোলকের বস্তুসমষ্টিকে একযোগে আকর্ষণ করে না, প্রতি পরমাণু নিকটস্থ প্রতি পরমাণুকে আকর্ষণ করে, তাহা তাহারা যত দূরেই থাক্ না কেন। এই স্থানেই মাধ্যাকর্ষণ বিজ্ঞানের পূর্বতা প্রাপ্তি, ইহা অবগত হইয়া হালী আনন্দে উৎফুল্ল হইয়া উঠেন এবং নিউটনকে প্রিন্সিপিয়া মুদ্রিত করিবার জন্য তাগিদ দিতে থাকেন। অবশেষে উহার মুদ্রণ ব্যয় নিজেই প্রদান করেন, এইরূপে ১৬৮৭ খ্রীষ্টাব্দে নিউটনের সুপ্রসিদ্ধ গ্রন্থ ‘প্রিন্সিপিয়া’র মুদ্রণ আরম্ভ হয়।

এই ধূমকেতুটি ১৪৫৬, ১৫৩১, ১৬০৭ ও ১৬৮২ খ্রীষ্টাব্দে আগমন করিয়াছে, এডমণ্ড হালীর অসুস্থত্বের ফলে তদানীন্তন নক্ষত্রবিদগণ ইহা অবগত হন। এডমণ্ড হালীর অমরত্ব হালী ভবিষ্যদ্বাণী করিয়াছিলেন যে, এই ধূমকেতুই পুনরায় ১৭৫২ খ্রীষ্টাব্দে আসিবে। তাহার ভবিষ্যদ্বাণীর সাফল্য পরিদর্শনের পূর্বেই ১৭৪২ খ্রীষ্টাব্দে তিনি পরলোক গমন করেন। কিন্তু তাহার

ভবিষ্যদ্বাণী সত্য হওয়ায় তদানীন্তন নক্ষত্রবিদগণ ঐ ধুমকেতুর সহিত এডমণ্ড হ্যালীর নাম সংযুক্ত করিয়া তাঁহাকে অমরত্ব দান করিয়াছেন।

হ্যালীর ধুমকেতুর ১৭৫২ খ্রীষ্টাব্দের নীচস্থানে আগমন ও ক্রেয়ারেটের গণনার পন্থা অবলম্বনে স্ক্যান্ডিনেব্রিয়ার হালায় নিবাসী রোজেনবার্গার গণনা করিয়া বলেন যে, ১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দে এই ধুমকেতু পুনরাগমন করিবে, এইজন্ত তিনি ১৮৩৭ খ্রীষ্টাব্দে

১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দের

পুনরাগমন

রয়েল গ্যাস্ট্রনমিকেল সোসাইটির স্বর্ণ পদক প্রাপ্ত হন।

তিনি ১১ই নভেম্বর দিন স্থির করিয়া দিয়াছিলেন, কিন্তু

লেম্যান বলিয়াছিলেন ২৬-এ নভেম্বর। দুই জন করাসী

নক্ষত্রবিদ ডেমোনিউ ও পটিকোল। পরস্পর নিরপেক্ষ ভাবে হ্যালীর ধুমকেতুর পুনরাগমনের দিন স্থির করিতে নিযুক্ত হন। তাঁহারা বৃহস্পতি ও শনৈশ্চরের

প্রভাব এবং মার উইলিয়ম হর্সেল-কর্তৃক ১৭৮১ খ্রীষ্টাব্দে আবিষ্কৃত ইউরেন্সের প্রভাবও হিসাবে আনিয়া তাঁহাদের গণনা সুসঙ্গত করেন। ডেমোনিউর গণনা মতে

৪ঠা নভেম্বর উহা নীচস্থানে আসিবে, পটিকোলার গণনা মতে ১৩ই নভেম্বর উহা নীচস্থান অতিক্রম করিবে। “১৭৫২ খ্রীষ্টাব্দের ধুমকেতুর কক্ষা বিচলন”-শীর্ষক

এক প্রবন্ধ ডেমোনিউ টুরিনের গ্যাকাডেমি অব সায়েন্সের সভায় পাঠ করেন। ঐ মনোজ্ঞ প্রবন্ধের জন্য তিনি ১৮২০ খ্রীষ্টাব্দে টুরিনের ঐ বিজ্ঞান সমিতির প্রদত্ত

স্বর্ণ পদক প্রাপ্ত হন। ধুমকেতুটি ৫ই আগস্ট রোম হইতে দৃষ্টিগোচর হয়, এবং ১৩ই নভেম্বর শেষ রাত্রি সাড়ে তিনটার সময়ে উহা নীচস্থানে উপনীত হইতে

দেখা যায়। গণনালক্ষ ও প্রত্যক্ষ দৃষ্ট নীচস্থানে ধুমকেতুর আগমনে তিন দিনেরও

কিছু কম সময়ের পার্থক্য হয়।

ঐ অপূর্ব গতিশীল ধুমকেতু আকাশের যে-অংশে দেখিতে পাইবার সম্ভাবনা

গণকগণ নির্দেশ করিয়াছিলেন, ১৮৩৪ খ্রীষ্টাব্দের ডিসেম্বর মাস হইতে নক্ষত্রবিদগণ

তাঁহাদের দূরবীক্ষণ লইয়া অল্পসন্ধান আরম্ভ করেন। ওলবার্স একটি প্রবন্ধে

বলেন যে, ধুমকেতুটিকে দেখিতে পাইবার যে-সময় নির্দেশ করা হইয়াছে তাহার পূর্বেই তাহাকে দেখিতে পাওয়া

যাইবে, এবং ধুমকেতুটি ১৮৩৪ খ্রীষ্টাব্দের ১১ই নভেম্বর

পর্যন্ত গগনে যে-পথ ধরিয়া বিচরণ করিবে তাহা তিনি নির্দেশ করিয়া দেন।

এই ‘জ’ দরেল’ নক্ষত্রবিদের আহ্বান কেহই উপেক্ষা করেন নাই, চারিদিকে খোজ খোজ রব উঠিল। ইউরোপীয় নক্ষত্রবিদগণ ব্রহ্ম (Auriga) এবং বুধ (Taurus)

রাশির যে-যে স্থানে উহাকে পাইবার সম্ভাবনা ছিল তাহা নিপুণভাবে পর্যবেক্ষণ করিলেন, সে সময়ে আকাশ নির্মল ছিল, কিন্তু কোনই ফল হইল না। অবশেষে

ফাদার ডিউমোকেল এবং রোমের কলেজিও রোমানোর নক্ষত্রবিদগণ ইটালির

সুনির্মল গগনে, তাঁহাদের বৃহৎ দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে ৬ই আগস্ট শেষ রাত্রে উহাকে সেবারের মত প্রথম দেখিতে পান। ধুমকেতুটি গণকদিগের নির্দিষ্ট স্থানের নিকটেই ছিল, ঐ সময় সে বুধ রাশিস্থ স্বাধা বা ১ম ইন্ডা (♌ Tauri)



তারার পার্শ্বে বিচরণ করিতেছিল। ঐ সময়ে ধুমকেতুটি এত ক্ষীণ ও অস্পষ্ট ছিল যে, তাহাকে ধুমকেতু বলিয়া চেনা শক্ত ছিল। জ্যোৎস্না ও মেঘাভ্রমরের জন্ম পরবর্তী এক পক্ষকাল পর্যন্ত আর কেহই উহাকে অত্র হইতে দেখিতে পান নাই। পরে ২১-এ আগস্ট ইস্থনিয়ার ডরপ্যাট নগরের মানমন্দিরের উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণের সাহায্যে অধ্যাপক স্টুভ উহাকে দেখিতে পান। পরবর্তী এক সপ্তাহের মধ্যে ভিয়েনা, বার্লিন, ক্রেমজ্‌মানস্টার, গ্যালটোনা, ব্রেসল, লীডেন প্রভৃতি স্থানের নক্ষত্রবিদগণ এবং ইংলণ্ডের সার জেমস্ সাউথ, ক্যাপ্টেন স্মিথ এবং ডঃ হাসি প্রমুখ উহাকে দেখিতে পান। ডরপ্যাট মানমন্দিরের অধ্যাপক রোজেনবার্গার ২০-এ আগস্ট পর্যবেক্ষণ করিয়া বলেন, ১৬ই নভেম্বর পর্যন্ত নীচস্থানে আসিতে ধুমকেতুটির বিলম্ব হইতে পারে। সেপ্টেম্বর মাসের প্রথম তিন সপ্তাহ পর্যন্ত ধুমকেতুর জ্যোতি বৃদ্ধি পায়, কিন্তু উহার পুচ্ছের কোনও নিদর্শন পাওয়া যায় না। ২৩-এ সেপ্টেম্বর অধ্যাপক স্টুভ শুধুচক্ষে ধুমকেতু দেখিতে পান এবং পরবর্তী রাত্রে লীডেন হইতে কাইজার উহা দেখিতে পান। কিন্তু সেপ্টেম্বর মাসের শেষ পর্যন্ত ধুমকেতুটি সাধারণের মনোযোগ আকর্ষণ করিবার মত উজ্জ্বল্য প্রাপ্ত হয় নাই, ২৪-এ সেপ্টেম্বরের পূর্ব পর্যন্ত উহার পুচ্ছের কোনই চিহ্ন ছিল না। অক্টোবর মাসেও উহার জ্যোতি বৃদ্ধি পাইতে থাকে এবং পরবর্তী পাঁচ সপ্তাহ উহাকে সপ্তর্ষি (Ursa Major), হরকুলেশ (Hercules) এবং সর্পধারী (Ophiuchus) রাশিতে বিচরণ করিতে দেখা যায়। ২৪-এ সেপ্টেম্বরের পরে উহার পুচ্ছের বিকাশ দেখিতে পাওয়া যায় এবং অক্টোবরের মাঝামাঝি পুচ্ছটি পূর্ণতা লাভ করে। কিন্তু পৃথিবীর নানা স্থানের দর্শকবৃন্দ উহার পুচ্ছের দৈর্ঘ্য সম্বন্ধে যে-হিসাব দিয়াছেন তাহা পরস্পর বিরোধী অর্থাৎ সকলে একই প্রকার দৈর্ঘ্য দেখেন নাই।

স্টুভ বলিয়াছেন, ১৪ই অক্টোবর পুচ্ছ অত্যন্ত উজ্জ্বল ও  $২০^\circ$  পর্যন্ত দীর্ঘ হইয়াছিল, পরবর্তী শেষ রাত্রে  $২৪^\circ$  হয়, ব্রেসল হইতে তিনি উহা পর্যবেক্ষণ করেন। দেশ হইতে স্নোয়েব ঐ পুচ্ছ  $২০^\circ$  দেখিয়াছিলেন। ভারতবর্ষের মাদ্রাজ হইতে দর্শকবৃন্দ ১৯-এ অক্টোবর  $৩০^\circ$  ও ২২-এ অক্টোবর মাত্র  $১৫^\circ$  দর্শন করেন; ঐ দিন হইতে পুচ্ছ ক্রমশই ছোট হইতে থাকে। অতঃপর উহার নীচস্থানে উপনীত হইবার সময়ে দক্ষিণ-পশ্চিম চক্রবাল নিয়ে অদৃশ্য হইবার পূর্বে উহার পুচ্ছ একেবারেই অস্তহিত হয়। ক্রেমজ্‌মানস্টার হইতে কালার ৩০-এ ডিসেম্বর পর্যন্ত ধুমকেতু পর্যবেক্ষণ করেন, অতঃপর উহা সূর্যের কিরণে সমাচ্ছন্ন হইয়া পড়ে। ঐ দিনই মিলান হইতে জিলু, এবং দক্ষিণ ইউরোপের নানা মানমন্দির হইতে এবং দক্ষিণ আফ্রিকার উত্তমাংশ অন্তরীপ হইতে উহাকে পর্যবেক্ষণ করা হয়। এই সময়ে সার জন হর্সেল দক্ষিণ আফ্রিকায় ছিলেন,

১৮৩৫ খ্রীস্টাব্দে  
পর্যবেক্ষণ



ধুমকেতুটি যখন উত্তর গোলাধে ছিল তখন তিনি তাঁহার বৃহৎ রিক্লেইকিং দূরবীক্ষণে উহাকে খুঁজিয়া খুঁজিয়া বিফল মনোরথ হইয়াছিলেন। পরে তিনি তথা হইতে পৰ্ববেক্ষণের বিবরণে বলিয়াছেন যে, উহার স্পষ্ট তারাগোলকটি দ্বিৎ কেন্দ্রভেদে এবং তাহার কেন্দ্রস্থল স্পষ্টরূপে উজ্জ্বল ছিল ; ধুমকেতুর এই মুণ্ডটিকে একটি ছোট-খাট ধুমকেতু বলা ব্যতীত উহার আর কোন সংজ্ঞা আমার জানা নাই। এই মুণ্ডটিতে স্বতন্ত্র তারাগোলক, স্বস্থ কেশময় আবরণ ও স্পষ্ট প্রতীয়মান পুচ্ছ ছিল।

ধুমকেতুটির পুচ্ছ পর্যায়ক্রমে দৃশ্য ও অদৃশ্য হইতেছিল, অবশেষে পুচ্ছ সমুচিত হইয়া একটি তারার ন্যায় প্রতীয়মান হইতেছিল ; পরে উহা নীহারিকা গোলকের ন্যায় ফুলিয়া উঠিয়াছিল ও ধীরে ধীরে অদৃশ্য হইয়া গিয়াছিল।

জাহুয়ারি মাসের শেষ সপ্তাহে (মনে রাখিতে হইবে ১৬ই নভেম্বর উহা নীচস্থানে আসিয়াছিল) ধুমকেতুটির আগতন প্রায় চল্লিশ গুণ বৃদ্ধি পাইয়াছিল। সার জন হসেলের

বর্ণনা কিছু অসাধারণ হইলেও তিনি বলিয়াছেন যে, সূর্যমণ্ডলে কলঙ্কের উৎপত্তিই উহার জন্ম দায়ী। কনিগসবার্গ মানমন্দির হইতে বেসেল ঘে-পৰ্ববেক্ষণ প্রকাশ করেন তাহাতেও তিনি বলিয়াছেন যে, পুচ্ছের নির্গমন সম্পূর্ণ বৈজ্ঞানিক ক্রিয়ার ফল। এই বৈজ্ঞানিক পরিকল্পনা অধুনা সর্বজন অনুমোদিত যে, সূর্যের আলোকের চাপে তারাগোলকের স্বস্থ বস্তুকণিকা-সকল সূর্য হইতে দূরে পরিচালিত হইয়া দৃশ্যমান পুচ্ছ রচনা করে, এবং ধুমকেতু যতই সূর্যের দিকে নীচস্থানে গমন করিতে থাকে ঐ পুচ্ছ বিপরীত-দিকে ততই পরিষ্কৃত ও দীর্ঘ হইতে থাকে। ঐ সময়ে সৌরমণ্ডলে বৈজ্ঞানিক চাকলা অনুসারে ধুমকেতুরও নানা প্রকার পরিবর্তন দেখা গিয়া থাকে।

অধ্যাপক স্ট্রুভ বলিয়াছেন, অক্টোবর মাসের প্রথম সপ্তাহের শেষভাগে হালীর ধুমকেতুর তারাগোলকটি ঠিক একখানি বাজনীর ন্যায় দৃষ্ট হইয়াছিল, এবং উহার একটি বিন্দু হইতে যে-শিখা নিঃসৃত হইতেছিল তাহা জলন্ত কয়লার ন্যায় দীর্ঘ চতুরস্র বা আগতাকার দেখাইতেছিল। ১২ই অক্টোবর উহার আকৃতি

বিশ্বয়জনক হইয়াছিল। কামানের মুখ হইতে গোলা নিঃসরণের সঙ্গে সঙ্গে যে-অগ্নিশিখা নির্গত হয়, তাহার স্ফুলিঙ্গগুলি যদি প্রবল বায়ুদ্বারা পুনঃ পশ্চাৎ দিকে বিতাড়িত হয় তবে যেরূপ দৃশ্য ঘটে ঠিক সেই প্রকার হইয়াছিল। নিমেষে নিমেষে মনে হইতেছিল যেন মেরুপ্রভার দোলনের ন্যায় উহা উচ্চাচত ভাবে তুলিতেছে। প্রধান শিখার সহিত কৌণিক ভাবে অবস্থিত আর একটি শিখাও দেখা গিয়াছিল। এই প্রকার নানা জনের নানা প্রকার বর্ণনা সেবারের হালীর ধুমকেতু সম্বন্ধে দেখিতে পাওয়া যায়। আমরা এখানে মাত্র কয়েকটির উল্লেখ করিলাম, বাহ্যিক বিবেচনায় অনেকগুলি পরিত্যক্ত হইল।

## ষষ্ঠ অধ্যায়

### হালীর ধূমকেতু

#### দ্বিতীয় পর্ব

হে অপূর্ব গতিশীল ! গত হলে বর্ষ ছিয়ার্ত্তর  
ধরিত্রীর তরে যেন কেঁদে উঠে সকল অন্তর !  
তাই তুমি একবার উকি মেয়ে দেখে চলে যাও—  
হুঃখ-দৈন্ত-হাহাকারে প্রাণে বুঝি ব্যথা বড় পাও !

প্রবাসী—জ্যৈষ্ঠ, ১৩১৭

এডমণ্ড হালীর পরলোক-গমনের শতাধিক বৎসর পরে ১৮৫০ খ্রীষ্টাব্দে মিঃ জে. আর. হিও, হালীর ধূমকেতু কতবার আসিয়াছে তাহার এক তালিকা প্রস্তুত করেন। ঐ তালিকায় কিছু কিছু ভুল থাকায় মেসার্স কাউয়েল ও ক্রমেলিন উহার এক সংশোধিত তালিকা প্রস্তুত করেন। ৪৬৭ খ্রীষ্টপূর্বাব্দে গ্রীস ও চীন দেশে একটি বৃহৎ ও উজ্জ্বল ধূমকেতু দৃষ্ট হইয়াছিল। কিন্তু উহার গমন পথের কোন সুনির্দিষ্ট বিবরণ এবং আবির্ভাবের মাস ও তারিখের উল্লেখ না থাকায় যদিও উহা হালীর ধূমকেতু কি না তাহার নিশ্চয়তা নাই, তথাপি হিসাবে দেখা যায় ঐ সময়ে হালীর ধূমকেতুর আগমন সম্ভব ছিল। এরিস্টটল ‘ঐগস্পোটেমি’তে একটি বৃহৎ উদ্ভাপাতের কথা বলিয়াছেন, হালীর ধূমকেতু যখন পৃথিবীর নিকটে আসে তখন উহা হইতে উদ্ভাপাত অসম্ভব নহে, অনেকেই ঐ উদ্ভাপাত দেখিয়াছেন, এবং মে মাসে যখন পৃথিবী হালীর ধূমকেতুর কক্ষ অতিক্রম করে, ক্রমেলিন বলিয়াছেন যে, তিনি মে মাসে তখন কুস্ত (Aquarius) রাশি হইতে উদ্ভাপাত দেখিয়াছেন। সুতরাং ৪৬৭ খ্রীষ্টপূর্বাব্দের ধূমকেতুটিকে হালীর ধূমকেতু মনে করা অত্যা হইবে না। ক্লক্সেজের যুদ্ধের সময়ে যে-ধূমকেতুটি পুস্ত্রানক্ষত্রে পরিদৃষ্ট হইয়াছিল উহাও যে হালীর ধূমকেতু নহে তাহা নিশ্চিত করিয়া বলা যায় না। আমাদের সন্দেহ হয়, উহাও হালীর ধূমকেতু। যেহেতু আমরা হিসাব করিয়া দেখিয়াছি যে, ঐ সময়ে হালীর ধূমকেতুর আগমনের সম্ভাবনা ছিল, পরন্তু ঐ ধূমকেতুর কক্ষ হালীর ধূমকেতুর আয় পুস্ত্রানক্ষত্রের উপর দিয়াই বিস্তারিত ছিল। এই দুইটি ব্যতীত নিম্নে হালীর ধূমকেতুর পূর্ববর্তী আগমনের সময় তালিকা প্রদত্ত হইল। যথা—

বৎসর	মাস	নীচ স্থানের তারিখ
২৪০ খ্রীষ্টপূর্বাব্দ	মে	১৫ই
১৬৩ ” ”	”	২০-এ

বৎসর	মাস	নীচ স্থানের তারিখ
৮৭ খ্রীষ্টপূর্বাব্দ	আগস্ট	১৫ই
১২ " "	অক্টোবর	৮ই
৬৬ খ্রীষ্টাব্দ	জানুয়ারি	২৬-এ
১৪১ " "	মার্চ	২৫-এ
২১৮ " "	এপ্রিল	৬ই
২২৫ " "	"	৭ই
৩৭৪ " "	ফেব্রুয়ারি	১৩ই
৪৫১ " "	জুলাই	৩রা
৫৩০ " "	নভেম্বর	১৫ই
৬০৭ " "	মার্চ	২৬-এ
৬৮৪ " "	নভেম্বর	২৬-এ
৭৬০ " "	জুন	১০ই
৮৩৭ " "	ফেব্রুয়ারি	২৫-এ
৯১২ " "	জুলাই	১২-এ
৯৮৯ " "	সেপ্টেম্বর	২রা
১০৬৬ " "	মার্চ	২৫-এ
১১৪৫ " "	এপ্রিল	১২-এ
১২২২ " "	সেপ্টেম্বর	১০ই
১৩০১ " "	অক্টোবর	২৩-এ
১৩৭৮ " "	নভেম্বর	৮ই
১৪৫৬ " "	জুন	২রা
১৫৩১ " "	আগস্ট	২৫-এ
১৬০৭ " "	অক্টোবর	২৬-এ
১৬৮২ " "	সেপ্টেম্বর	১৪ই
১৭৫৯ " "	মার্চ	১২ই
১৮৩৫ " "	নভেম্বর	১৫ই
১৯১০ " "	এপ্রিল	১২-এ
১৯৮৬ " "		

ফেব্রুয়ারি মাসে নীচস্থানে আসিবে, এখনও দিনটির জ্ঞান গণনা আরম্ভ হয় নাই।

খালীর ধুমকেতুর ১৮৩৫ হইতে ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের আগমনের কাল পরিমাণ সর্বাপেক্ষা কম, মাত্র ৭৪ বৎসর ৬ মাস। আর ৪৫১ হইতে ৫৩০ খ্রীষ্টাব্দের আগমনের কাল পরিমাণ সর্বাপেক্ষা বেশি, প্রায় ৭৯ বৎসর ৫

মাস। অতিকায় গ্রহগুলির প্রভাবই ইহার কারণ। ১৭৫৯ এবং ১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দের আগমনের তারিখ এবং অবস্থান সূক্ষ্মভাবে জানা ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের আগমনের দিন-রূপ নির্দেশ করার জন্য বিশেষ প্রয়োজন হইয়াছিল। এই কার্যের জন্য জার্মানীর

১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের  
পূর্বাভাস

‘স্টার্টনমিশন সোসাইটি’ ১০০০ মার্ক পুরস্কার ঘোষণা করেন, যিনি স্ননিদিষ্ট দিনরূপ জ্ঞাপন করিতে পারিবেন, তিনি এই পুরস্কার পাইবেন। গ্রীনিজের রাজকীয়

মানমন্দিরের সেক্রেটারী ক্রমেলিন্ এবং সহকারী কাউয়েল সমস্ত প্রতিযোগীকে পরাভূত করিয়া ঐ পুরস্কার প্রাপ্ত হন। তাঁহারা ১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দের পরিজ্ঞাত অবস্থান হইতে আরম্ভ করিয়া ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দ পর্যন্ত পরবর্তী এবং ১৮৩৫ হইতে ১৭৫৯ খ্রীষ্টাব্দ পর্যন্ত পূর্ববর্তী অবস্থান গণনা করিয়া ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের আগমনের দিনরূপ স্থির করিয়াছিলেন। কেবল তাহাই নহে, তাহারও পূর্ববর্তী ২৪০ খ্রীষ্টপূর্বাব্দ পর্যন্ত তাহার গতিপথের গণনা করিয়া দেখিয়াছিলেন যে, ঠিক মিলে কি না। অবশেষে ১৯০৯ খ্রীষ্টাব্দে ধুমকেতুটি যখন প্রথম দেখিতে পাওয়া যাইবে তাহার যে-দিন স্থির করিয়া দিয়াছিলেন তাহাতে মাত্র তিন দিনের পার্থক্য হইয়াছিল। ১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দে আগমনের গণনাতেও তিন দিনের তফাৎ হইয়াছিল, সে তিন দিন পরে নীচস্থানে আসিয়াছিল, এবারেও তিন দিন পরে আসিয়াছে।

হালীর ধুমকেতুর ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দে পুনরাগমনের দিন স্থির করিবার যে-গণনা পদ্ধতি কাউয়েল অবলম্বন করিয়াছিলেন, তাহার বর্ণনা প্রসঙ্গে তিনি বলিয়াছেন যে, গ্রহগণের অবস্থান গণনার যে-সারণী আছে, তাহা হইতে দুই বা চারি বৎসর কিংবা শতাব্দীরও অধিক কালের পরে যে-কোন দিন নক্ষত্রমণ্ডলীর মধ্যে কোন গ্রহের অবস্থান নিরূপণ করা যায়, তজ্জন্ম মধ্যবর্তী কালের অবস্থান

কাউয়েলের গণনা  
পদ্ধতি

হিসাবে আনা প্রয়োজন হয় না। অর্থাৎ যদি কেহ ইচ্ছা করেন ১৯৭৫ খ্রীষ্টাব্দের ২৫-এ জাছুয়ারি কোন সময়ে কোন রাশিতে বৃহস্পতিকে দেখিতে পাওয়া যাইবে।

তাহা হইলে সারণী হইতে একেবারেই তাহা নিরূপণ করিতে পারা যায়, ১৯৪৭ খ্রীষ্টাব্দ হইতে ১৯৭৫ খ্রীষ্টাব্দ পর্যন্ত প্রতি বৎসরের জাছুয়ারি মাসের বৃহস্পতির অবস্থান নিরূপণ করার প্রয়োজন হয় না। ইহার কারণ এই যে, গ্রহগণের পরস্পরের প্রতি পরস্পরের আকর্ষণ খুব বেশি নহে, উহা গণিত-শাস্ত্রীয় সূত্র দ্বারা প্রকাশ করা যায়। ধুমকেতুগুলির কক্ষার কেন্দ্রাপসরণ এত বেশি যে, অল্পরূপ গণিতশাস্ত্রীয় সূত্র দ্বারা সারণী প্রস্তুত করা যায় না। কাউয়েলের পদ্ধতি সমুদ্রে কেবলমাত্র ‘গতিলিপি’ পুস্তকের সাহায্যে জাহাজের অবস্থান নিরূপণ করার (Dead Reckoning at Sea) সহিত তুলিত হইতে পারে। একজন কোন এক মনোনীত তারিখে ধুমকেতুর অবস্থান ও গতির

হার স্থির করিয়া কার্য আরম্ভ করিবেন, কেহ বা কোন নির্ধারিত অন্তর্বর্তী সময়ে গ্রহগণের আকর্ষণ প্রভাবে ধুমকেতুর কক্ষার স্থানচ্যুতি গণনা করিবেন, এই গণনা সূর্যের নিকটস্থ হইলে এক বা দুই দিন অন্তর, আর নেপচুনের নিকটস্থ হইলে ২৫৬ দিন পর্যন্ত এই হিসাবে গণনা করিবেন। তাহা হইলেই অন্তর্বর্তী সময়ের শেষ পর্যন্ত অর্থাৎ নীচস্থানে পুনরাগমন পর্যন্ত ক্রমশ উহার গতি ও স্থিতি নিরূপণ করা সহজ হইবে। যখন উপযুক্ত সাবধানতা অবলম্বন করা যায়, অর্থাৎ অন্তর্বর্তী সময় যথেষ্ট কম করিয়া হিসাব করা যায় তখন এই প্রণালী অত্যন্ত কঠিন হইতে পারে। ইহাতে অত্যন্ত পরিশ্রম করিতে হয় এবং যে-কোন অবস্থায় ধুমকেতুর কক্ষার বিচলন নিরূপণ করিতে অসীম কষ্ট স্বীকার করিবার প্রয়োজন হয়।

১৮৩৫ খ্রীষ্টাব্দের নীচস্থান হইতে উচ্চস্থানে যাইবার কালে হালীর ধুমকেতু ১৮৫৫ খ্রীষ্টাব্দে নেপচুনের কক্ষার নিকটে উপনীত হয়, ও উহা অতিক্রম করিয়া যায়, এবং ১৮৭৩ খ্রীষ্টাব্দে সূর্য হইতে সর্বাণেক্ষা দূরে উচ্চস্থানে পৌছায়। অতঃপর তাহার প্রত্যাবর্তন আরম্ভ হয়, এবং ১৮৯০ খ্রীষ্টাব্দে পুনরায় নেপচুনের কক্ষা অতিক্রম করে। উহা ১৯০৩ খ্রীষ্টাব্দে ইউরেনাসের কক্ষা এবং ১৯০৮ খ্রীষ্টাব্দে শনৈশ্চরের কক্ষা অতিক্রম করিয়া আসে। এই সময়ে উহার গতি দ্রুততর হইতে থাকে, এক পরবর্তী বৎসরে উহা বৃহস্পতির কক্ষায় উপনীত হয়। এই সময়ে অতিক্রম্য দূরবীক্ষণগুলি তাহার অবস্থানের দিকে স্থাপিত হইলে উহা ধরা দেয়। ইহা অত্যন্ত বিষ্ময়জনক যে, যদিও ধুমকেতুটি ৭৪ বৎসর কাল অদৃশ্য থাকিয়া বহিরাকাশে লক্ষ লক্ষ মাইল পথ অতিবাহিত করিয়াছে তথাপি সূর্যের মাধ্যাকর্ষণের নিকটে নতি স্বীকার করিয়া এবং পূর্ব-নির্দিষ্ট পথ ধরিয়া ১৯০২ খ্রীষ্টাব্দে ঝটতি আমাদের দৃষ্টিগোচর হইয়াছে। মাধ্যাকর্ষণের নিয়ম অনুসারে গণিতজ্ঞ পণ্ডিতগণ ঠিক যে-সময় নির্দেশ করিয়াছিলেন তাহা অন্তর্থা করে নাই।

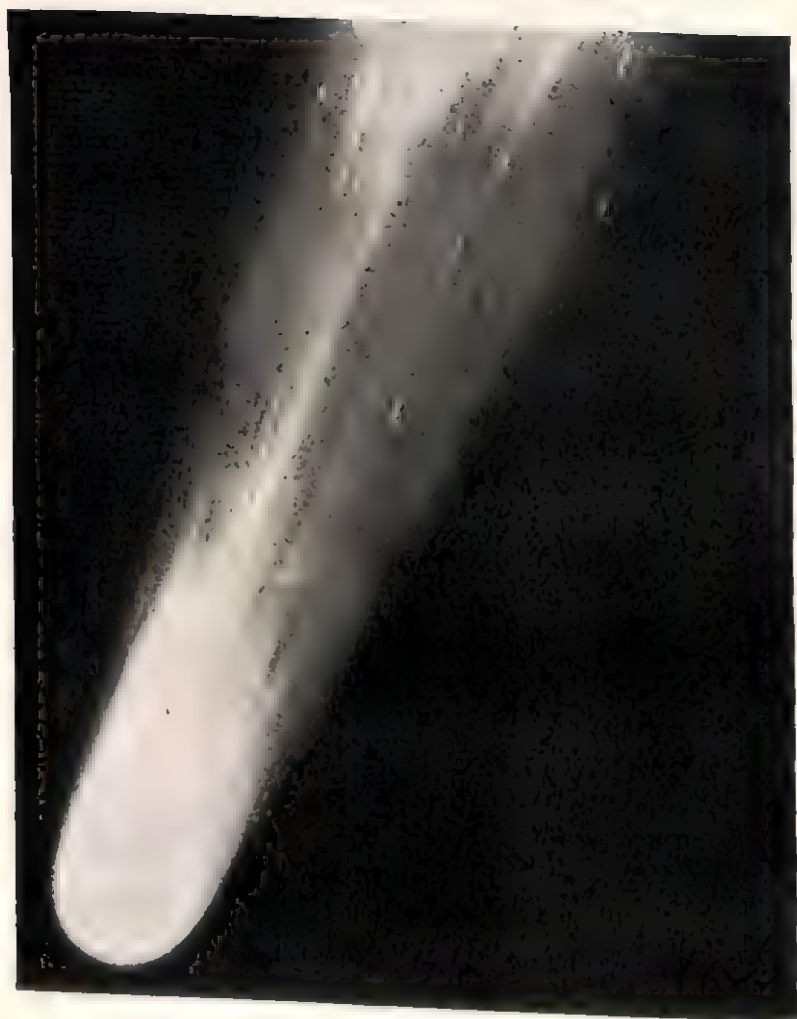
১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের ১৮ই ফেব্রুয়ারি সন্ধ্যাকালে বিলাতের 'রয়েল ইনস্টিটিউশনে' বক্তৃতা প্রদান কালে অধ্যাপক এইচ. এইচ. টারনার বলিয়াছেন যে, সূর্যকে ঘিরিয়া 'লোহবন্ধ' স্থাপিত হইয়াছে। বাষ্পীয় শকটের স্তায় একচুল বিপথগামী না হইয়া হালীর ধুমকেতু ঐ পথ দিয়া আসিবে। অবশ্য একটি মাত্র অনিশ্চয়তার কথা আছে, তাহা এই যে, উহা ঠিক কোন্ সময়ে আসিবে? বাষ্পীয় শকট তাহার পথ-পার্শ্বস্থ স্টেশন-সমূহে কোথায়ও বা কিছু বিলম্ব করে কোথায়ও বা দ্রুততর গতিতে চলিয়া আসে, ধুমকেতুর গতিও ঠিক তেমনই তাহার পার্শ্বস্থ গ্রহগুলির দ্বারা কখনও বিলম্বিত কখনও বা দ্রুতগতি প্রাপ্ত হইবে। আমরা উহার বিলম্বিত

হালীর ধুমকেতুর  
লোহবন্ধের ভ্রমণ



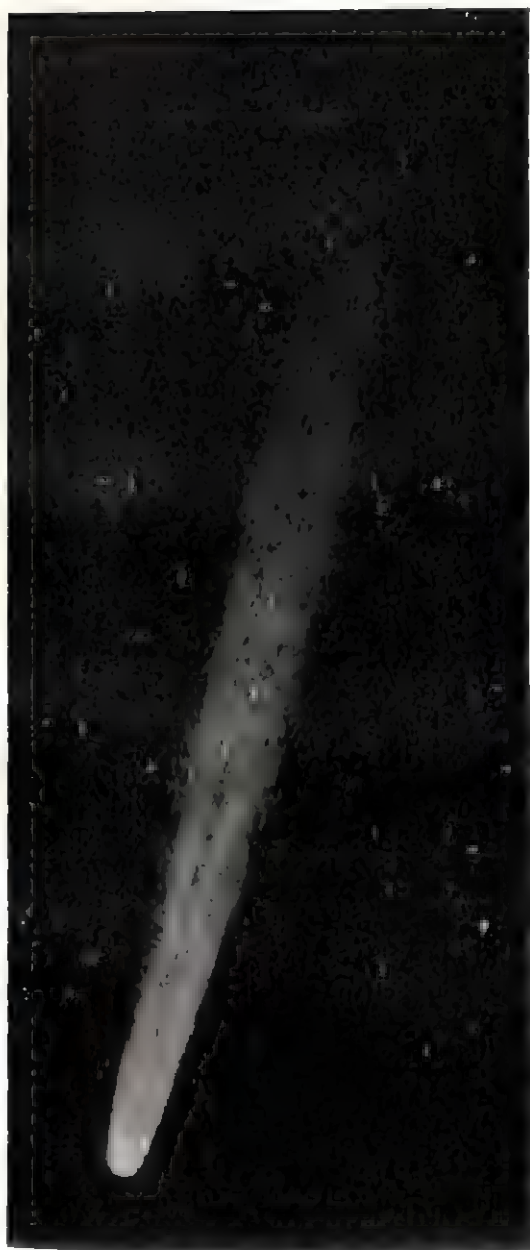


হালীর ধূমকেতু ও শুক্রগ্রহ।  
১৯১০ খ্রিস্টাব্দের ১৬ই মে'র দৃশ্য।



ছালির ধুমকেতু ১৯১০

"Indian Institute of Astrophysics", Bangalore মহাকাশ গবেষণা প্রতিষ্ঠান।



হালীর ধ্বংস । ১২১০ খ্রীষ্টাব্দের ৪ঠা মে'র দৃশ্য ।



ধুমকেতু ইকেনা সাকি—১৯৬৫

"Indian Institute of Astrophysics", Bangalore সংগ্রহের সৌজন্যে প্রাপ্ত।

কালগুলি যোগ করিয়া তাহা হইতে যে সময় ক্ষুভগতিবশত লাভ হইবে তাহা বাদ দিয়া কতটা নিশ্চয়তার আশা করিতে পারি? মনে রাখিতে হইবে ৭৫ বৎসর কাল যেই পথে চলিতেছে, সেই পথে তাহার গতি হ্রাস-বৃদ্ধি করিবার কত অজ্ঞাত কারণ রহিয়াছে।

১২১০ খ্রীষ্টাব্দে হালীর ধুমকেতুর পুনরাগমনের দিন যতই নিকটবর্তী হইয়া আসিতেছিল, নক্ষত্রবিদগণের মধ্যে ততই কর্মচাক্ষুণ্য পরিলক্ষিত হইতেছিল, কে এই আগন্তুককে সর্বাঙ্গে অভ্যর্থনা করিবেন? কালিফোনিয়ার হ্যামিণ্টন

গিরিশুদ্ধে, লিক মানমন্দিরে ১৮৮৮ খ্রীষ্টাব্দে ৩৬ ইঞ্চি

অভ্যর্থনার আয়োজন  
রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণ স্থাপিত হয়। কয়েক বৎসর পরে উইস্কনসিনের উইলিয়মস্ বে নামক স্থানে ইয়ারকিস্ মানমন্দিরে ৪০ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণ প্রতিষ্ঠিত হয়, এতদ্ব্যতীত আরও কতিপয় শক্তিশালী দূরবীক্ষণ নির্মিত হইয়াছিল। এই সমস্ত যন্ত্রে ফটোগ্রাফের ক্যামেরা সংযুক্ত করিয়া কাজে লাগান হইয়াছিল। প্রত্যেকেই আশা করিতেছিলেন যে, তিনি সকলের আগে আগন্তুককে অভ্যর্থনা জ্ঞাপন করিবেন।

জার্মানীর হিডেলবার্গ নগরের কনিগ্‌স্টুল মানমন্দিরের ডঃ ম্যাক্সউলফ্ সকলের আগে আগন্তুককে 'স্বাগত' অভিনন্দন জ্ঞাপন করেন। একজ্ঞ তিনি উজোগ আয়োজনের কিছুমাত্র ক্রটি করেন নাই। কোষাগারের সতর্ক প্রহরীর ত্রায় তিনি তাঁহার ক্যামেরা-সংযুক্ত দূরবীক্ষণ নির্দিষ্ট সময়ের যথেষ্ট পূর্বেই

স্থাপনা করিয়া রাখিয়াছিলেন। ১২০২ খ্রীষ্টাব্দের ১১ই  
ডঃ ম্যাক্সউলফ্ কতৃক  
সর্বাঙ্গে অভ্যর্থনা  
সেপ্টেম্বর রাত্রি ২ টার সময়ে তাঁহার উজোগ আয়োজনের

পুৰস্কার মিলিয়াছিল। ধুমকেতুর পদচিহ্ন তাঁহার সতর্ক প্রহরীস্বরূপ ক্যামেরার ফাঁদে ধরা পড়িয়াছিল। তখনও উহা সূর্য হইতে ৩১,০০,০০,০০০ মাইল এবং তদপেক্ষা কিঞ্চিৎ অধিক পৃথিবী হইতে দূরে, মিথুন রাশির ডেন্টা তারার (δ Geminorum) সামান্য উত্তর-পশ্চিমে ছিল। প্রকৃত-পক্ষে ইজিপ্টের হেলোয়ান মানমন্দিরের ফটোক্যামেরায় হালীর ধুমকেতুর পদাঙ্ক সর্বপ্রথম মুদ্রিত হয়। কিন্তু ১২ই সেপ্টেম্বর ম্যাক্সউলফের ঘোষণার পূর্বে এই ফটোগ্রাফে কাহারও মনোযোগ আকৃষ্ট হয় নাই। ১৫ই সেপ্টেম্বর সংবাদ প্রচারিত হয় যে, লিক মানমন্দিরের ডঃ হিবার এবং কার্টিস্ 'ক্রেস্‌লি রিস্কেক্টরে' সংযুক্ত ক্যামেরায় হালীর ধুমকেতুর চিহ্ন দেখিতে পাইয়াছেন। এদিকে ঠিক এই সময়েই ইয়ারকিস্ মানমন্দিরের সুপ্রসিদ্ধ যুগল নক্ষত্র পর্যবেক্ষক অধ্যাপক এল. ডব্লিউ. বার্নহাম ৪০ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণে ধুমকেতু চাক্ষুষ দেখিয়াছেন। এই মানমন্দিরের অপর গৃহে ডঃ ওলিভিয়র ও ডঃ জে. লী. যখন ১২ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণ সংযুক্ত ক্যামেরায় ধুমকেতুর চিত্র গ্রহণ করিতেছিলেন, তখন বার্নহামের তীক্ষ্ণদৃষ্টি উহাকে ৪০ ইঞ্চি রিফ্রাক্টিং দূরবীক্ষণের দৃষ্টিক্ষেত্রে দেখিতে পায়। তিনি পরদিন ১৬ই সেপ্টেম্বর শেষরাত্রি ২টার সময়ে পুনরায় উহাকে



দেখিতে পান। ডঃ লী-ও ত্রিদিন পুনরপি উহার ফটোগ্রাফ গ্রহণ করেন। অন্যত্র ইংলণ্ডে, গ্রীনিজ মানমন্দিরে, ডঃ ডেভিড্‌সন ১৬ই সেপ্টেম্বর শেষ রাত্রে ৩০ ইঞ্চি রিফ্রেক্টিং দূরবীক্ষণে যে ফটো তোলেন তাহাতে, এবং পরবর্তী ১৭ই, ২৪-এ ও ২৬-এ সেপ্টেম্বরের ফটোতে ধুমকেতুটি অতি ক্ষুদ্র তারার স্তায় দেখিতে পাওয়া যায়। কোন প্রকার নীহারিকার স্তায় চিহ্ন উহাতে ছিল না, কেবল মাত্র পর পর ফটোতে উহার গতি দেখিয়াই, ধুমকেতু বলিয়া বুঝিতে পারা যায়।

অক্টোবর মাসে ধুমকেতুর জ্যোতি বৃদ্ধি পাইতে থাকে। তারাগোলক আয়তনে বড় হয়, তথাপি নভেম্বর মাসের প্রথম পর্যন্ত সে এত ছোট ছিল যে, বড় দূরবীক্ষণ ব্যতীত দেখা যাইত না। ৩১-এ ডিসেম্বর ধুমকেতু রোহিনী নক্ষত্র পুঞ্জের 'থিটা' তারার (θ Tauri) 'নিকট-পূর্বে' ছিল। কিন্তু আয়তন বৃদ্ধি এত ধীরে ধীরে হইতেছিল যে, ফেব্রুয়ারি মাসে অধ্যাপক বার্ণার্ড যখন পর্যবেক্ষণ করেন তখনও, উহা পরে যে মনোরম দৃশ্য ধারণ করিয়াছিল, তাহার কোনই লক্ষণ দেখিতে পান নাই।

স্থানীয় ধুমকেতুর  
ক্রমবিকাশ

এই সময়ে হুগলীর শিল্পশালায় এস. কে. ধর এণ্ড ব্রাদার্স-কর্তৃক নির্মিত আট ইঞ্চি ব্যাসের রিফ্রেক্টিং দূরবীক্ষণে বোলপুর শান্তিনিকেতন হইতে জগদানন্দ রায় মহাশয় (১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের ৩রা ফেব্রুয়ারি) স্থানীয় ধুমকেতু খুঁজিয়া বাহির করেন। এই সময়ে ধুমকেতু মীন রাশির রেবতী (♋ Piscium) নক্ষত্রের উত্তর-পশ্চিমে ছিল। অতঃপর ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের ৪ঠা মার্চ হেলগ্যান মানমন্দির হইতে যে ফটো গ্রহণ করা হয় তাহাতে খেত আভাযুক্ত দীপ্যমান নীহারিকার স্তায় দেখিতে পাওয়া যায়। মরোপরি, দক্ষিণ ভারতের রাজকীয় কদাইকানল মানমন্দির হইতে ধুমকেতুর ক্রমবর্ধমান যে-সকল ফটোগ্রাফ গ্রহণ করা হয়, ইংলণ্ডে ধুমকেতু সম্বন্ধীয় আলোচনায় সেগুলি প্রচুর উপকরণ যোগাইয়াছিল। অস্ট্রেলিয়া এবং নিউজিল্যান্ডেও ধুমকেতুটিকে ক্রমশ অলৌকিক দৃশ্য ধারণ করিয়াছিল। মে মাসে উহার পুচ্ছ পূর্ব দিকচক্রবাল হইতে মধ্যগগন পর্যন্ত বিস্তৃত হইয়াছিল।

আবিষ্কারের পর হইতে এ পর্যন্ত ধুমকেতু পূর্ব হইতে পশ্চিম দিকে চলিতেছিল। মনে রাখিতে হইবে স্থানীয় ধুমকেতু বক্রগতিতে সূর্য প্রদক্ষিণ করে। সাধারণতঃ গ্রহগণ ও অন্যান্য ধুমকেতু পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে গমন করে। উহাই সরল গতি, ইহার বিপরীত অর্থাৎ পূর্ব হইতে পশ্চিমদিকে যাওয়া বক্র গতি। এই প্রকার বক্রগতিতে মার্চ মাসের শেষে ও এপ্রিল মাসের প্রথমে সে মীন রাশিতে আসিয়া উপনীত হয় এবং সূর্যের পশ্চাতে তৎকর্তৃক আবৃত হয়। যখন আবিস্কৃত হয় তখন পূর্ব গগনে ছিল ও শেষ রাত্রে দেখা যাইত, ক্রমে সূর্যাস্তের পরে সন্ধ্যাকালে দেখা যাইত। সূর্য কর্তৃক আবৃত হওয়ায় পরে সূর্য অতিক্রান্ত হইলে পুনরায় শেষ রাত্রে পূর্ব গগনে দৃশ্যমান হয়। এ

সূর্য কর্তৃক আবৃত  
হওয়ায় পরে ক্রমবর্ধমান  
পুচ্ছ

সময়ে সমস্ত প্রসিদ্ধ মানমন্দির হইতে আবার ফটো তোলা আরম্ভ হয়। এরিজোনার লাউয়েল মানমন্দির হইতে যে ফটো তোলা হয় তাহাতে ২° একটি পুচ্ছ ও তারাগোলক হইতে ৪° বক্রভাবে পুচ্ছের অবস্থান পরিদৃষ্ট হয়। এপ্রিল মাসের শেষ ভাগে দিন দিন পুচ্ছ বৃদ্ধি পাইতে থাকে এবং তিনটি অপরিমিত ধারায় বিভক্ত হয়। ২৫-এ এপ্রিল মধ্যবর্তী ধারার দুই পার্শ্বে সমপরিমিত আর দুইটি ধারা দেখিতে পাওয়া যায়। ২৬-এ তিনটি ধারা মিশিয়া সোজা হয় আবার ২৭-এ পূর্ববৎ ত্রিধা বিভক্ত ও বক্রতা প্রাপ্ত হয়, ৩০-এ উত্তর প্রান্ত নীহারিকার দ্বারা বিক্ষিপ্ত কিন্তু দক্ষিণ প্রান্ত সুস্পষ্ট এবং উজ্জ্বল ছিল। পরন্তু তারাগোলকের পরেই বহু কিরণপ্রবাহ কমবেশি স্পষ্ট বা অস্পষ্ট ভাবে বিद्यমান ছিল। বহু মানমন্দির হইতে ঐ সময়ে যে সকল ফটো তোলা হয় তাহাতে ঐ দৃশ্য ধরা পড়ে। এ পর্যন্ত ধুমকেতুটি কেবল মাত্র দূরবীক্ষণেই দৃশ্য ছিল। যখন ঘোষণা করা হইল যে, মে মাসের প্রথম সপ্তাহে উহাকে শুধু চক্ষেই দেখিতে পাওয়া যাইবে, তখন নক্ষত্র-জগৎ-বিলাসিগণের মধ্যে ওৎসুক্য বৃদ্ধি পায়। এই সময়ে দীর্ঘস্থায়ী উষার আলোকবশত এবং পূর্ব চক্রবাল রেখার নিকটে থাকায় ইংলণ্ড প্রভৃতি আটলান্টিকের পূর্ব তীরবর্তী দেশসমূহে স্থানীয় ধুমকেতু কতকটা নৈরাশ্রজনক হইয়াছিল। অত্র পক্ষে পশ্চিম তীরস্থ ও দক্ষিণ গোলাধ্বের দেশসমূহে ঠাা মে শেষ রাত্রে মনোরম দৃশ্য পরিলক্ষিত হইয়াছিল। ইয়ারকিস্ ও লিক্ মানমন্দির হইতে ঐদিন যে ফটো তোলা হয় তাহাতে দেখা যায় যে, ঐ সময়ে ধুমকেতুটি চিত্তাকর্ষক শোভা ধারণ করিয়াছিল।

৬ই মে ধুমকেতুর তারাগোলক দ্বিতীয় শ্রেণীর স্থলস্থ প্রাপ্ত হয় এবং পুচ্ছ দীর্ঘ ও দুইভাগে বিভক্ত দেখা যায়। ১২ই মে ধুমকেতুর বিষয়জনক দৃশ্য দেখিয়া সকলেই, বিশেষত যাহারা শুধু চক্ষে দেখিতেন তাঁহারা পুলকিত হন। ১৫ই মে অধ্যাপক বার্নার্ড পক্ষিরাজরাশির খিটা (θ Pegasi) তারা পর্যন্ত পুচ্ছের নিদর্শন দেখিতে পান, ঐ সময়ে পুচ্ছ ৫০° দীর্ঘ হইয়াছিল এবং তারাগোলক হইতে পুচ্ছের তিন-চতুর্থাংশ দূরবর্তী উপর দিয়া তারা-গোলকের গমন এবং তারাগোলক হইতে পুচ্ছের তিন-চতুর্থাংশ দূরবর্তী পুচ্ছের বিস্তার প্রায় ৪° প্রস্থ ও সোজা ছিল। ১৭ই মে উহা ৭০° দীর্ঘ ও ২° প্রস্থ হয়। ১৮ই মে-র প্রাতঃকাল স্থানীয় ধুমকেতুর এবারের ইতিহাসে বিশেষ স্মরণীয়। ঐ দিন ধুমকেতু পৃথিবী ও সূর্যের মধ্য দিয়া গমন করিবে এবং পৃথিবী উহার পুচ্ছ আবৃত হইবে বলিয়া নক্ষত্রবিদগণ আশা করিয়াছিলেন। ঐ সময়ে উহার পুচ্ছ দিকচক্রবাল হইতে মধ্যগগনের দিকে প্রায় ৭৫° ও চক্রবাল নিম্নে সূর্যের অভিমুখে প্রায় ৩০° বিস্তৃত ছিল, এই সময়ে তারাগোলক অদৃশ্য ছিল। ১৮ই মে ধুমকেতুর তারাগোলক সূর্য ও পৃথিবীর মধ্য দিয়া পশ্চিম দিকে চলিয়া গিয়াছিল। পূর্বে মনে করা হইয়াছিল যে, ঐ সময়ে পৃথিবী ধুমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিবে, কিন্তু পরদিন

অনেকেই বলিলেন যে, পৃথিবী ধূমকেতুর পুচ্ছে প্রবেশ করে নাই, যেহেতু লিক ও ইয়ারকিন্ মানমন্দির হইতে সংবাদ আসিল যে, ১৯-এ শেষ রাত্রে পূর্বগগনে ধূমকেতুর পুচ্ছ দেখা গিয়াছে, যদিও তখন তারাগোলক পশ্চিম গগনে ষাওয়ায় পুচ্ছও পশ্চিম গগনে দেখা উচিত ছিল। যাহা হউক ঐ সময়ে ধূমকেতুর পুচ্ছ পৃথিবীর নিকট হওয়ায় অতি বৃহৎ, প্রায় ১৪০° দীর্ঘ হইয়াছিল এবং পুচ্ছের অত্যধিক বক্রতাবশত তারাগোলক পশ্চিম গগনে চলিয়া গেলেও দুইদিন পুচ্ছ পূর্ব গগনে দেখা গিয়াছিল। নক্ষত্রবিদগণ যে প্রকার আশা করিয়াছিলেন পুচ্ছের বক্রতা তদপেক্ষা অনেক বেশি হইয়াছিল। সেইজন্য পৃথিবী ধূমকেতুর কক্ষার সমতলে গমন করার পরে পুচ্ছ পৃথিবীর দিকে প্রসারিত হইয়াছিল, তাই পৃথিবী উহার পুচ্ছ প্রবেশ করে নাই।

পৃথিবী ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিলে বায়ুমণ্ডলে কোন প্রকার প্রতিক্রিয়া হয় কি না, তাহার দিকে বিশেষ লক্ষ্য রাখা হইয়াছিল। ইউনাইটেড স্টেটের আবহাওয়া অফিসের অধ্যক্ষ জে. ডব্লিউ. হামফ্রে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের পর্যবেক্ষণের বিবরণ একত্রিত করিয়া যে গবেষণা করিয়াছিলেন, তাহা হইতে জানা যায় যে, সূর্যের জ্যোতির্বিজ্ঞান (Halos), ক্রীটমণ্ডল (Coronas) এবং অন্যান্য অসাধারণ দৃশ্য এত সূদূরপ্রসারী এবং কোন কোন ক্ষেত্রে স্পষ্টরূপে অস্বাভাবিক এবং ঘটনার সহিত অতি নিকট সম্বন্ধযুক্তরূপে প্রতীয়মান হইয়াছিল যে, ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া পৃথিবীর গমনকালেই ঐ সকল দৃশ্য সঙ্গত।

অধ্যাপক সি. পি. ওলিভিয়ার বলিয়াছেন, “আমার মতে, যদিও পুচ্ছের মধ্যে পৃথিবীর প্রবেশ যথাযথ ভাবে অনুসরণ করা যায় নাই, তথাপি পূর্ব এবং পর দিবসের উহাদের পারস্পরিক অবস্থান হইতে ইহা সিদ্ধান্ত করা যায় যে, পৃথিবী পুচ্ছের ঠিক মাঝামাঝি স্থান দিয়া যায় নাই বটে, কিন্তু এক পার্শ্বের কিছুটা অংশের মধ্য দিয়া গমন করিয়াছে। ঐদিন উজ্জল চন্দ্রকিরণ, ধূমকেতুর পুচ্ছের ক্ষীণ আভা ও অপর সকল এই শ্রেণীর দৃশ্য আবৃত ও অদৃশ্য করিয়াছিল।”

২০-এ মে সন্ধ্যাকালে ধূমকেতুর তারাগোলক শুধুচক্ষে পশ্চিম গগনে দেখিতে পাওয়া গিয়াছিল, সন্ধ্যাত ২১-এ মে পৃথিবী ধূমকেতুর পুচ্ছের এক পার্শ্ব ঘর্ষণ করিয়াছিল। চন্দ্রকিরণ ২৬-এ মে পর্যন্ত পুচ্ছ অদৃশ্য করিয়া রাখিয়াছিল, তৎসময়েও ধূমকেতু ঐ সময়ে এত দ্রুতগতিতে পৃথিবীর নিকট হইতে মহাশূন্যে দূরে চলিয়া যাইতেছিল যে, তাহাকে আর পূর্ববৎ বিশাল আকারে দেখিতে পাওয়া যায় নাই। ১৯১১ খ্রীষ্টাব্দের জুন মাস পর্যন্ত উহার কটো তোলা হইয়াছে, ঐ সময়ে উহা সূর্য হইতে ৫২,০০,০০,০০০ মাইল দূরে গিয়াছিল। ১৯০২ খ্রীষ্টাব্দে ধূমকেতু

সন্ধ্যাকালে পশ্চিম  
গগনে ধূমকেতুর দৃশ্য

আবিষ্কার হওয়ার পর নীচস্থানে আসা পর্যন্ত আট মাস ও নীচস্থানের পরে ১৯১১ খ্রীষ্টাব্দের জুন মাস পর্যন্ত সাড়ে চৌদ্দমাস উহাকে পর্যবেক্ষণ করিতে পারা গিয়াছিল।

হালীর ধুমকেতু চলিয়া গিয়াছে, কিন্তু আমাদের সহিত উহার সম্বন্ধ লোপ হয় নাই, যেহেতু উহার পরিজনবর্গের ত্রায় চিত্তাকর্ষক উদ্ধার ঝাঁক উহার কক্ষায় ভ্রমণ করিতেছে। পৃথিবী প্রতি বৎসর এপ্রিল মাসের শেষে ও মে মাসের প্রথমে হালীর ধুমকেতুর কক্ষা অতিক্রম করে, তখন বহু উদ্ধাপাত দেখিতে

পাওয়া যায়। কুস্ত (Aquarius) রাশির ৫ম (৫ Aquarii) তারার নিকট হইতে সাধারণত এই উদ্ধাবর্ষণ হইয়া থাকে, তাই উহা কুস্তিক উদ্ধা (Aquarids) নামে খ্যাত। এই

উদ্ধাবর্ষণ এপ্রিলের শেষ ৭ দিন ও মে-র প্রথম ৭ দিন প্রায় এই ১৪ দিন দেখিতে পাওয়া যায়। ওলিভার বলিয়াছেন যে, “১৮৭০ খ্রীষ্টাব্দ হইতে এই উদ্ধাবর্ষণ দেখিতে পাওয়া যাইতেছে, এই উদ্ধার ঝাঁক-ষে হালীর ধুমকেতুর কক্ষায় ভ্রমণ করে তাহা কতকটা স্থির হইলেও ১৯০২ খ্রীষ্টাব্দে উহার সম্বন্ধে প্রয়োজনীয় পর্যবেক্ষণ ও হিসাব না করা পর্যন্ত হালীর ধুমকেতুর সহিত যে উহার সম্বন্ধ আছে তাহা নিশ্চয়রূপে স্থির করিতে পারা যায় নাই। এই উদ্ধার ঝাঁক ধুমকেতুর কক্ষার বাহিরেও প্রায় ১,১০,০০,০০০ মাইল দূরে থাকিয়া এই কক্ষার সমান্তরাল-ভাবে ভ্রমণ করিতেছে।” ক্রমেলিন বলিয়াছেন যে, “মে মাসের শেষ রাতে উদ্ধাপাত বেশ স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায় এবং ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দে এই উদ্ধা প্রবাহের কতিপয় উদ্ধা পৃথিবীতে পতিত হইয়াছিল।” যদি ইহা সত্য হয় তবে আমরা নিশ্চিত বলিতে পারি যে, এই উদ্ধাগুলি হালীর ধুমকেতুরই খণ্ড বা টুকরা।

হালীর ধুমকেতু ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দে যখন আসিয়াছিল তখন পরীবাণী নক্ষত্রবিদ, লেখক শ্রীরাধাগোবিন্দ চন্দ্র, নক্ষত্রবিদ্যার পাঠশালায় শৈশব পাঠ্য অ অ ক খ পাঠ শেষ করিয়া কেবল কৈশোর পাঠ্য দ্বিতীয় পাঠ পড়িতে আরম্ভ করিয়াছেন। এই সময়ে বশোহরের মুকুটমণি রায় বাহাদুর যত্ননাথ মজুমদার বেদান্তবাচস্পতি

পল্লীবাণী নক্ষত্রবিদ, এম. এ. বি. এল. সি. আই. ই. মহোদয়ের উৎসাহে হালীর ধুমকেতু পর্যবেক্ষণের জন্ত প্রস্তুত হইতেছিলেন। সে সময়ে তাঁহার বিশেষ কোন অভিজ্ঞতা ছিল না। একমাত্র কালীনাথ মুখোপাধ্যায় বি. এল-কৃত ‘ভূগোল চিত্র’ ব্যতীত অন্য কোন ‘তারা চিত্র’ তাঁহার ছিল না। প্রবাসী মাসিক পত্রিকায় ১৩১৬ বঙ্গাব্দের ফাল্গুন ও চৈত্র মাসে রায় সাহেব জগদানন্দ রায় মহাশয়ের প্রবন্ধ পাঠ করিয়া হালীর ধুমকেতু সম্বন্ধে আরও সবিশেষ জানিবার জন্ত তিনি তাঁহাকে পত্র লেখেন, প্রবাসীতে তাঁহার ঠিকানা দেওয়া ছিল। উত্তরে শ্রীযুক্ত রায় মহাশয় বিশেষ যত্নের সহিত ধুমকেতু পর্যবেক্ষণ



করিবার সমস্ত খুঁটিনাটি, বিশেষত, কোন্ রাশির কোন্ তারার নিকটে কবে কোন্ সময়ে উহাকে দেখিতে পাওয়া যাইবে, তাহা লেখেন। পল্লীবাসী নক্ষত্রবিদ তাহার ‘আত্মচরিতে’ সে সকল উল্লেখ করিয়াছেন।

১২১০ খ্রীষ্টাব্দের ২৪-এ এপ্রিল, বাংলা ১৩১৭ সালের ১:ই বৈশাখ রবিবার শেষরাত্রি সাড়ে চারি ঘটিকার সময়ে হালীর ধূমকেতু এদেশে প্রথম শুধুচক্ষে মানব নয়নের গোচরীভূত হয়। তখনও উহাকে শুধুচক্ষে ধূমকেতু বলিয়া চেনা যায় নাই। আমরা ‘বাইনোকুলার’ দ্বারা প্রথমে ধূমকেতু খুঁজিয়া বাহির করি। গণনা দ্বারা স্থির হইয়াছিল যে, ১৮ই এপ্রিল

ধূমকেতু শুধুচক্ষে দেখা যাইবে। তৎপরে পুনঃ সংবাদ আসিল যে, ১২-এ এপ্রিল ধূমকেতু সূর্যের সর্বাপেক্ষা নিকটতম হইয়া লোক লোচনের গোচরীভূত হইবে। আমরা এই সিদ্ধান্তমতে ১৮ই এপ্রিল শেষরাত্রে ধূমকেতু খুঁজিয়া বাহির করিবার চেষ্টা করি, কিন্তু কৃতকার্য হইতে পারি নাই, তারপরে প্রতি শেষরাত্রে উহাকে দেখিবার জন্ম চেষ্টা করিতে থাকি। এমন সময়ে বোলপুরে শান্তিনিকেতন হইতে জগদানন্দ রায় মহাশয় আমাদের পত্রের উত্তরে পুনঃ লিখিলেন যে, ২৪-এ এপ্রিলের পূর্বে উহাকে শুধুচক্ষে দেখিবার সম্ভাবনা নাই। কদাইকানল মানমন্দিরের অধ্যক্ষ মিঃ জে. এভারশেড আমাদের পত্রের উত্তরে লিখিয়াছিলেন যে, তিনি ১৮ই এপ্রিল স্ট্যাণ্ডার্ড শেষরাত্রি সাড়ে চারিটার সময়ে দ্বিতীয় শ্রেণীর তারার স্থায় হালীর ধূমকেতু প্রথম দেখিতে পান, তখন উহার পুচ্ছ ৫° দীর্ঘ হইয়াছিল। অতঃপর তিনি লিখিয়াছেন যে, “এত পূর্বে উহাকে শুধুচক্ষে দেখিতে পাওয়া যাইবে তাহা আমি অসম্ভব করিতে পারি নাই।” কদাইকানল হইতে এত পূর্বে দেখিতে পাইবার একটা কারণ আমরা অসম্ভব করিতে পারি, যেহেতু কদাইকানল আমাদের দেশ হইতে বহু দক্ষিণে অবস্থিত, ঐ সময়ে ধূমকেতুও আমাদের দ্রাঘিমা হইতে অনেক দক্ষিণে ছিল। সুতরাং দক্ষিণ দেশবাসী লোকের পক্ষে আমাদের আগে উহাকে দেখিতে পাইবার কথা।

আমরা শুকতারার (Venus) একটু নীচে, পক্ষিরাজ রাশির গোপদ (γ Pegasi) তারার দক্ষিণে ক্ষুদ্র তারার স্থায় ধূমকেতু প্রথম দেখিতে পাই। বাইনোকুলারে উহার সামান্য একটু পুচ্ছ দেখা গেলেও শুধুচক্ষে তখন ধূমকেতু বলিয়া চিনিবার উপায় ছিল না। পরে কয়েক দিনের মধ্যেই পুচ্ছ দেখা যাইতে প্রথম ধূমকেতু দর্শন লাগিল। ঐ সময়ে কৃষ্ণপক্ষ বিধায় শেষরাত্রে জ্যোৎস্নার জন্ম ভাল করিয়া দেখিবার সুযোগ ছিল না। ধূমকেতু প্রথমে শুকতারার কিছু নীচে দেখা যায়, পরে ২রা মে, ১২-এ বৈশাখ সোমবার পর্যন্ত উপরে উঠিতে থাকে। ঐ দিন উহা শুক্রের সর্বাপেক্ষা নিকটতম হইয়াছিল। ঐ দিন ধূমকেতুর পুচ্ছ শুক্র আবৃত হইবার কথা ছিল, কিন্তু তাহা



না হইলেও পুচ্ছের গা বেঁয়িয়া বিজ্ঞান ছিল। হয়তো পুচ্ছের প্রান্তস্থ অনিবিড় অংশ শুক্রের উপরে ছিল তাহা দেখিতে পাওয়া যায় নাই। এলা মে (গ্যাষ্ট্রনমির মতে) শেষরাত্রি স্ট্যাণ্ডার্ড ৪টা ৪০ মিনিট হইতে ৫টা ১০ মিনিটের মধ্যে মিঃ এভারশেড হালীর ধুমকেতুর বর্ণচ্ছত্রের যে ফটো তোলেন তাহাতে বর্ণচ্ছত্রের পার্শ্বেই শুক্রকে দেখা যাইতেছে, শুক্রের উপর দিয়া অনিবিড় পুচ্ছও বিজ্ঞান রহিয়াছে। ২রা মে-র (সিভিল তারিখ) পর হইতে ধুমকেতু পুনরায় নীচে নামিতে থাকে। ধুমকেতুর এবস্থি গতি সাধারণের পক্ষে বোঝা কঠিন, তবে যাহারা (শুক্র গ্রহকে পশ্চিম দিকে অন্তর্মিত, পূর্বে উদ্ভিত ও পুনঃ পূর্ব দিকে অন্তর্মিত ও পশ্চিম দিকে উদ্ভিত হইতে দেখিয়াছেন এবং) শুক্রের গতিবিধির সহিত সুপরিচিত, তাঁহারা বেশ বুঝিতে পারিবেন। ধুমকেতুর গতি প্রথমে পূর্ব হইতে পশ্চিম দিকে ছিল। পরে সূর্য প্রদক্ষিণ করিয়া পশ্চিম দিক হইতে পূর্ব দিকে উহার গতি পরিবর্তন হয়, এবং ১৯-এ মে (গ্যাষ্ট্রনমির মতে ১৮ই মে) এই জ্যৈষ্ঠ বৃহস্পতিবার প্রাতে সূর্য ও পৃথিবীর মাঝে আসিয়া পূর্বদিকেই গতিক্রমে, শুক্রের পশ্চিম গগনে অন্তের স্থায় অন্ত গিয়া, পরদিন সন্ধ্যার পরে পশ্চিম গগনে, শুক্রের পূর্বগগনে উদয়ের স্থায় উদ্ভিত হয়।

২ই মে, ২৬-এ বৈশাখ, সোমবার অমাবস্তার পরে হালীর ধুমকেতুর পূর্ণ অবয়ব প্রকট হইতে থাকে। ১০ই মে, ২৭-এ বৈশাখ মঙ্গলবার রাত্রি ২টা ৩০ মিনিটের সময়ে আমরা ধুমকেতু পর্যবেক্ষণ আরম্ভ করি, তখন কেতুর পুচ্ছের সামান্য অংশ মাত্র পূর্ব গগনপ্রান্তে দেখা দিতেছিল। ক্রমে ধ্রুবমাতা

ধুমকেতুর পূর্ণ অবয়ব  
প্রকটমান

(Andromedae) রাশির প্রতিষ্ঠা বা উত্তর ভাদ্রপদা (@ Andromedae) নক্ষত্রের উদয় হইল, তখন পুচ্ছ বেশ স্পষ্ট দেখা যাইতে লাগিল। পরে পক্ষিরাজ (Pegasus)

রাশির গোপদ ( $\gamma$  Pegasi) তারা উঠিল। তখনও কেতুগুণ অদৃশ্য, কিন্তু বিশাল পুচ্ছ পূর্ব গগন পর্যন্ত বিস্তৃত দেখা যাইতে লাগিল। ক্রমে ধুমকেতুর তারাগোলক, ৩টা ১২ মিনিটের সময়ে, দিগন্তের উপরে অস্পষ্ট দেখা যাইতে লাগিল এবং ৩টা ২০ মিনিটের সময়ে সমুণ্ড বিশাল ধুমকেতু আমাদের দৃষ্টি পথবর্তী হইল। হালীর ধুমকেতুর ঐ দিনের উদয় বড়ই মনোরম বোধ হইল এবং স্বতই,—

পলাল ধুমসঙ্কাশং তারাগ্রহ বিমর্দকং ।

রৌদ্রং কদ্রাত্ত্বং কুরং তং কেতুং প্রণমামাহং ॥

এই স্তোত্র আমাদের কণ্ঠ হইতে উচ্চারিত হইল, আমরা ধুমকেতুর উদ্দেশে প্রণাম করিলাম। উহার বিশাল পুচ্ছ কুন্ত (Aquarius) রাশির বিদূর ( $\gamma$  Aquarii) তারার উত্তর দিয়া, ধৃতরাষ্ট্র (@ Aquarii) তারার পশ্চিমে এবং গান্ধারী ( $\beta$  Aquarii) তারার উত্তরে ও পক্ষিরাজ রাশির এনিফ

( $\epsilon$  Pegasi) তারার দক্ষিণে বিষুব রেখা পার হইয়াছে। ঐ স্থানটি মকর (Capricorn) রাশির মাঝামাঝি স্থানের উত্তরে। মীন (Pisces) রাশির  $\gamma$  ও  $\beta$  (Pisium) তারার উত্তরে অনেকগুলি ছোট ছোট তারা ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া দেখা যাইতেছিল। তারাগোলকের দিকে পুচ্ছ ঘন বলিয়া বোধ হয় তাহার মধ্য দিয়া কোন তারা দেখা যায় নাই, কিন্তু কেহ কেহ তারাগোলকের মধ্য দিয়াও ছোট ছোট তারা দেখিয়াছেন বলিয়া প্রকাশ করিয়াছেন। পুচ্ছের নিকটে কয়েকটি উজ্জ্বলতার দেখিয়াছিলাম, এই সময়ে পুচ্ছের দৈর্ঘ্য প্রায় পাঁচকোটি মাইল হইবে। কেতুর তারাগোলক মীন (Pisces) রাশির দ্বিতীয় অংশে ও পুচ্ছ মকর (Capricornus) রাশির শেষ অংশ পর্যন্ত বিস্তৃত ছিল।

১৩ই মে, ৩০-এ বৈশাখ শুক্রবার ধূমকেতুর বিরাট স্বরূপ দেখিলাম বিশ্ব ছায়া পড়িয়াছে। মীন (Pisces) রাশির মধ্য হইতে প্রসারিত হইয়া গরুড় (Aquila) রাশিতে, গরুড় পৃষ্ঠে (@ Aquilace) পাদস্পর্শ করিয়াছে এবং ছায়াপথ পার হইয়া নৈঋতে কিছুদূর পর্যন্ত বিস্তৃত হইয়াছে। ঠিক যেন ত্রিবিজয়ের ত্রায় দুইপদে উর্ধ্ব এবং অধঃ অধিকার করিয়া তৃতীয় পদ ১৯-এ মে, ৫ই জ্যৈষ্ঠ বৃহস্পতিবার ধরণী পৃষ্ঠে স্থাপিত হইবে। কি মহিমময় দৃশ্য! বিরাট স্বরূপ

১৪ই মে, ৩১-এ বৈশাখ শনিবার রাত্রি ২২ টার সময়ে দেখা গেল যে, ধূমকেতুর পুচ্ছ বৃশ্চিক (Scorpio) রাশি স্পর্শ করিয়াছে। ১৫ই মে, ১লা জ্যৈষ্ঠ রবিবার শনৈশ্চর (Saturn) ধূমকেতুর তারাগোলকের নিকটে পুচ্ছ আবৃত থাকিয়া দেখা দিতেছিলেন। ৮ই মে, ২৫-এ বৈশাখ রবিবার দণ্ড ০।২ পালে শনৈশ্চর পূর্বদিকে উদিত হন, তৎপূর্বে সূর্যের নিকটে থাকায় অদৃশ্য ছিলেন। ১৮ই মে, ৪ঠা জ্যৈষ্ঠ বৃহবার কেতুহুণ্ড বা তারাগোলক দেখা যায় নাই। ঐ সময়ে উহা সূর্যের জ্যোতির্মণ্ডলের সীমার মধ্যে গিয়া উপনীত হইয়াছে, কিন্তু বিশাল পুচ্ছ পূর্ববৎ দেখা যাইতেছিল। ঐদিন একটি প্রকাণ্ড উজ্জ্বল ধূমকেতুর নিকট হইতে পূর্ব গগনপ্রান্ত দিয়া দক্ষিণ দিকে ছুটিয়া যাইতে দেখা গিয়াছিল। পক্ষিরাজ রাশির গোপদ ( $\gamma$  Pegasi) তারা অত্যন্ত কেতুপুচ্ছ আবৃত দেখা গেল। নানা দেশের নক্ষত্রবিদগণ সকলেই স্থির করিয়াছিলেন যে, ১২-এ মে-র পরে ধূমকেতু দীর্ঘকাল বৃহদাকারে সন্ধ্যার পরে পশ্চিম গগনে দেখা যাইবে। কিন্তু তাঁহারা হিসাবে একটু ভুল করিয়াছিলেন, ফলত ধূমকেতু পশ্চিম গগনে বৃহদাকারে দেখা যায় নাই। ১৮ই মে ৪ঠা জ্যৈষ্ঠের পূর্ব গগনের পুচ্ছই সর্বাপেক্ষা বৃহদাকারে আয়ত্ব দেখিয়াছিলাম। কদাইকানল মানসন্দির হইতে মিঃ জে. এভারশেড তাঁহার পর্যবেক্ষণের যে বিবরণ দিয়াছিলেন, এখানে সেই মূল বিবরণ উদ্ধৃত হইল।

On the morning of May 17 and 18, which were quite

clear at Kodaikanal, the tail was a magnificent object between 3 a. m. and 5 a. m. passing over the star  $\theta$  Aquilae, it could be traced as far as the Milkyway, or more than 100 degrees from the head. The portion of the tail nearest to the Earth and 90 degrees from the sun, did not appear any wider on the 18th than on the previous day, although its actual distance must have decreased greatly during the interval. On the 19th the sky was much obscured by hazy cloud, through which, nevertheless, the tail could be plainly seen. Its width was estimated to be  $6\frac{1}{2}$  degrees at an altitude of about  $20^\circ$ .

No observation was made on the morning of the 20th on account of clouds, but on the evening of that day the head of the Comet was seen after sunset, with a short tail (evidently much fore-shortened) directed in the normal way opposite to the sun.

১৯-এ মে-র উপগ্রহণের পরেই ধুমকেতু ও পৃথিবী পরস্পর বিপরীত দিকে গতিক্রমে একে অণ্ডের নিকট হইতে প্রচণ্ড বেগে দূরে সরিয়া যাইতেছিল। পরন্তু সূর্যের নিকট নীচস্থান হইতে ধুমকেতু দূরে চলিয়া যাইতেছিল। সেইজন্ত ১৯-এ মে-র পরেই উহার পুচ্ছ ছোট হইয়া গিয়াছিল, সে দিন আবার স্তরুপক্ষের একাদশী জ্যোৎস্নার উৎপাতে ধুমকেতুর পুচ্ছ সন্ধ্যার পরে পশ্চিম হিসাবের ভুল গগনে বেশ স্পষ্ট দেখা যায় নাই। উপগ্রহণের পূর্বে ধুমকেতু

ও পৃথিবী পরস্পর পরস্পরের অভিমুখে ক্রমে নিকটে আসিতেছিল, পরন্তু সে সময়ে স্তরুপক্ষ বিধায় শেষ রাত্রে অন্ধকার আকাশে পুচ্ছের পূর্ণ বিকাশ হইয়াছিল সেইজন্তই আমরা দীর্ঘকাল উহাকে বৃহদাকারে পূর্ব গগনেই দেখিয়াছি। হয়তো ১৯-এ মে উপগ্রহণের পূর্ববর্তী উষায় পূর্ব গগনপ্রান্ত হইতে মধ্যগগন হইয়া পশ্চিম গগনের দিকে যতদূর পর্যন্ত দেখা গিয়াছিল, সন্ধ্যাকালেও ঠিক তেমনই পশ্চিম গগনপ্রান্ত হইতে মধ্যগগনের পূর্বদিকে ততদূর পর্যন্ত বিস্তৃত হইয়াছিল, কিন্তু চন্দ্ৰের কারণে সমাচ্ছন্ন থাকায় উহা দেখিতে পাওয়া যায় নাই।

দেশ-বিদেশের নক্ষত্রবিদগণ গণনা করিয়া বলিয়াছিলেন যে, ১৯১০ খ্রীষ্টাব্দের ১৯-এ মে (নক্ষত্রবিজ্ঞার মতে ১৮ই মে) বৃহস্পতিবার প্রাতে হালীর ধুমকেতুকে সূর্যবিশেষের উপর দিয়া গমন করিতে দেখা যাইবে। ঐ সময়ে আমাদের পৃথিবী ধুমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিবে। এই দুর্লভ জ্যোতিষিক ঘটনা প্রত্যক্ষ করিবার জন্ত আমরা নির্দিষ্ট সময়ে কালো কাচ ও বাইনোকুলার সহ, (তখন

আমাদের দূরবীক্ষণ ছিল না) প্রস্তুত হইয়া ৮টা ১৫ মিনিটের পূর্ব হইতে সূর্যমণ্ডল পর্যবেক্ষণ করিতে আরম্ভ করিয়াছিলাম। আকাশ নির্মল ও প্রকৃতি শান্ত ছিল। মধ্য মধ্য শুভ্র মেঘখণ্ড সূর্যমণ্ডলের উপর দিয়া ভাসিয়া ঘাইতেছিল, কিন্তু তাহাতে পর্যবেক্ষণের কোন বাধা হয় নাই, বরং দৃষ্ট মনোরম ছিল। কিছুক্ষণ পরে সূর্যমণ্ডলের মধ্যস্থলের একটু দূরে কৃষ্ণবর্ণের একটি চিহ্ন দেখিতে

Transit বা উপগ্রহণ

পাইয়া উহাই ধুমকেতুর মুণ্ড বোধে, আনন্দে উৎফুল্ল হইয়া উঠিলাম। কিন্তু পরক্ষণে উপগ্রহণের স্পর্শকাল এবং ঐ

চিহ্নের অবস্থানের বিষয় চিন্তা করিয়া এবং অনেকক্ষণ পর্যন্ত নিবিষ্টচিন্তে পরিদর্শন করিয়াও ঐ চিহ্নের কোন গতি লক্ষিত না হওয়ায়, উহা যে ধুমকেতুর মুণ্ড নহে তাহা স্পষ্ট বুঝিতে পারিলাম। তৎপরে ঐ চিহ্নের নিম্নে মনোযোগ আকৃষ্ট হওয়ায় আরও কয়েকটি চিহ্ন দেখিতে পাইয়া বুঝিলাম, উহা সৌরকলঙ্ক ভিন্ন আর কিছুই নহে। পরেও কয়েকদিন আমরা ঐ সৌরকলঙ্ক দেখিয়াছিলাম। যাহা হউক আমরাই-যে কেবল উপগ্রহণ দর্শনে হতাশ হইয়াছিলাম তাহা নহে, পৃথিবীর কোন মানমন্দির হইতে উপগ্রহণ দেখা যায় নাই। আমরা গুনিয়াছিলাম, মাদ্রাজের কদাইকানল মানমন্দিরের ও কলিকাতার নেট জেন্ডিয়ার্স কলেজের মানমন্দিরের অধ্যক্ষগণ উপগ্রহণের সময়ে সূর্যবিশ্বের অনেকগুলি ফটো তুলিবেন। ধুমকেতুর মুণ্ডস্থ উৎপাদিগুণগুলির মধ্যে কোনও একটি যদি কিছুমাত্র সূর্যালোক অবরোধ করে তবে তাহা ঐ সকল ফটোতে ধরা পড়িবে।

কদাইকানল মানমন্দিরের সূর্যোগ্য অধ্যক্ষ মিঃ জে. এভারশেড উপগ্রহণের সময়ে প্রাতে ৮টা ৫৯ মিনিট হইতে ১০টা ১৯ মিনিটের মধ্যে আটখানি ফটো তুলিয়াছিলেন, কিন্তু তাহার কোনটিতেই সূর্যবিশ্বের উপরে ধুমকেতুর মুণ্ডের সন্ধান পাওয়া যায় নাই। তাহার পর্যবেক্ষণের বিবরণ সম্বলিত পুস্তিকা (যাহা তিনি অগ্রহণপূর্বক আমাদিগকে পাঠাইয়া দিয়াছিলেন) হইতে জানা যায় যে, ঐ সমস্ত ফটোগ্রাফের মধ্যে ৯টা ৩২ মিনিট, ৯টা ৩৮ মিনিট, ৯টা ৫৬ মিনিট

কদাইকানল

মানমন্দিরের প্রচেষ্টা

এবং ১০টা ১৯ মিনিটের সময়ে যে-সকল ছবি উঠিয়াছে, সেগুলি সর্বাপেক্ষা সুস্পষ্ট এবং ঐ সকল ছবিতে সৌর-

মণ্ডলের খুঁটিনাটি সমস্ত অবস্থাই ধরা পড়িয়াছে। নক্ষত্রবিদ

এভারশেড প্রশিয়ার কীল মানমন্দির হইতে তারযোগে অবগত হইয়াছিলেন যে, প্রাতে ৮টা ৫৯ মিনিটের সময়ে উপগ্রহণ আরম্ভ হইবে এবং পূর্ণ এক ঘণ্টা পরে মুক্তি হইবে। তিনি লিখিয়াছেন, “যদি উপগ্রহণের আরম্ভ ও মুক্তি কালের গণনা ঠিক হইয়া থাকে তাহা হইলে ৯টা ৩২ মিনিট, ৯টা ৩৮ মিনিট ও ৯টা ৫৬ মিনিটের চিত্রে ধুমকেতুর মুণ্ড ধরা পড়িবার কথা। কিন্তু ধরা পড়ে নাই। আর যদিও-বা সৌরবিশ্বের উপর দিয়া ধুমকেতুর মুণ্ড গমন করিয়া থাকে তাহা হইলে



ঐ চিহ্ন এত ক্ষুদ্র ও অস্পষ্ট যে নৌরবিষের উপরিভাগে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কালো ও অস্পষ্ট দাগের মধ্যে ধূমকেতুর চিহ্ন চিনিয়া লওয়া অসাধ্য। অন্যদিকে 'সিয়ানোজেন' কিরণ বিকীরক মুণ্ড সম্ভবত অত্যন্ত বড় ও বিস্তৃত হওয়ায় তদ্বারা অতি সামান্য পরিমাণেও সূর্যালোক অবরুদ্ধ হয় নাই। সেইজন্যই ফটোগ্রাফের প্লেটে কোন দাগ পড়ে নাই। আটখানি চিত্রের মধ্যে ১০টা ১২ মিনিটের চিত্রখানি সর্বাপেক্ষা উত্তম, কিন্তু ঐখানি মুক্তির প্রায় কুড়ি মিনিট পরে তোলা হইয়াছে। ঐ চিত্রখানিতে সূর্যবিষের মধ্যবিন্দু হইতে ৭'৬ উত্তর দিকে এবং ১৬° পূর্ব দিকে একটি কৃষ্ণবর্ণের ক্ষুদ্র চিহ্ন ধরা পড়িয়াছে। ঐ চিহ্নের ব্যাস ৭ ইঞ্চি, উহা অস্বচ্ছ এবং স্ফগোল নহে। ঐ চিত্রটি তুলিবার পূর্বে প্রায় ১৮ মিনিট আকাশ মেঘাচ্ছন্ন ছিল এবং পরেও এক ঘণ্টা আর চিত্র তুলিবার অবকাশ পাওয়া যায় নাই। সেইজন্য ঐ দাগটির গতি ছিল কি না, এবং থাকিলে উহা ধূমকেতুর গতির সমান কিনা, তাহা পরীক্ষা করিবার আর সুযোগ হয় নাই। পূর্ববর্তী আর কোন চিত্রে ঐ দাগটি ধরা পড়ে নাই। সুতরাং দেখা যাইতেছে যে, মিঃ এডারশেড উপগ্রহণ সম্বন্ধে নিঃসন্দেহ হইতে পারেন নাই। নক্ষত্রবিজ্ঞান গণনার বিশ্বাস করিতে হইলে উপগ্রহণ হয় নাই একথা বলা চলে না। ধূমকেতুর মুণ্ড যদি অত্যাশ্চর্য গ্রহের ন্যায় জমাট বাঁধিয়া কঠিন অবস্থায় পরিণত হইত, তাহা হইলে উপগ্রহণ দর্শনে কেহই হতাশ হইতেন না। আমরা কয়েকবার সূর্যমণ্ডলের উপর দিয়া বৃহৎ গ্রহকে যাইতে দেখিয়াছি, ঐ চিহ্ন বেশ স্ফগোল ও গাঢ় কালো ছিল। ধূমকেতুর মুণ্ড একে তো পরস্পর বিচ্ছিন্ন উত্তাপিণ্ডের সংমিশ্রণে গঠিত, তাহাতে আবার সূর্যের উত্তাপে উহাদের ক্ষুদ্র অংশ পরস্পর হইতে আরও বিল্লিষ্ট হইয়া অত্যন্ত সম্প্রসারিত হওয়ায় উহার মধ্য দিয়া সূর্যালোক অবাধে পরিচালিত হইয়াছিল। তাই উপগ্রহণ দেখা যায় নাই।

উপগ্রহণের দিন সন্ধ্যাকালে আমরা ধূমকেতু দেখিতে পাই নাই। ধূমকেতুর মুণ্ড ঐ সময়ে সূর্যের কিরণমণ্ডলের মধ্যে ছিল। মুণ্ড না দেখা গেলেও পুচ্ছ পশ্চিম গগনপ্রান্ত হইতে পূর্ব গগনের দিকে বিস্তৃত দেখা সম্ভব ছিল, কিন্তু জ্যোৎস্নার জগ্ন তাহাও দেখা যায় নাই। পরবর্তী শেষ রাত্রে এবং তাহার পরেও ২০-এ

মে-র রাত্রিশেষে, যখন ধূমকেতু পশ্চিম গগনে চলিয়া গিয়াছিল তখনও আমরা পূর্ব গগনে ধূমকেতুর লঘু পুচ্ছ দেখিয়াছি। উপগ্রহণের পরে অর্থাৎ, নক্ষত্রবিজ্ঞান মতে ১২-এ মে-র নিশা শেষে ৪টার সময়ে, অত্যাশ্চর্য দিনের ন্যায়

ধূমকেতুর পুচ্ছ পূর্ব গগনপ্রান্ত হইতে মধ্যগগন অতিক্রম করিয়া পশ্চিম গগন প্রান্তে বিস্তৃত দেখা গেল। তবে অত্র দিন যেমন গাঢ় দেখা যাইত আজ তত গাঢ় নহে। আজ যেন অত্যন্ত হালকা অর্থাৎ পুচ্ছকণা সকল অধিকতর বিস্তৃত হইলে, কিম্বা দ্বিধাবিভক্ত হইয়া গেলে যেমন হওয়া উচিত তেমনই দেখিয়াছি।



অবস্থাদুটে মনে হয়, পুচ্ছ এমনভাবে বিস্তৃত যে আকাশ হইতে ধরণীতল ও ধরণী অতিক্রম করিয়া অপর দিকেও প্রসারিত। স্তত্রয়াং পুচ্ছের মধ্যে সচন্দ্র পৃথিবীর অবস্থান এবং পৃথিবীর উভয় পার্শ্বেই পুচ্ছের বিস্তৃতি বিস্ত্রমান। অন্ধকার বলিয়া শেষরাত্রে পূর্ব গগনপ্রান্ত হইতে বিস্তৃত অনিবিড় পুচ্ছ দেখিতে পাওয়া গিয়াছে এবং সন্ধ্যার পরে জ্যোৎস্নার জন্ম অনিবিড় পুচ্ছ দেখা যায় নাই। নক্ষত্রবিশ্তার মতে ২০-এ মে-র শেষরাত্রেও ধূমকেতুর অতি হাল্কা পুচ্ছ পূর্ব রাত্রে অপেক্ষাও অনিবিড় দেখা গিয়াছে। আজ পক্ষিরাজ রাশির গোপদ (γ Pegasi) ও ধ্রুবমাতা রাশির প্রতিষ্ঠা (@ Andromedae) তারাঘরের ঠিক মধ্যস্থল দিয়া পুচ্ছের বিস্তৃতি দেখা গেল। পুচ্ছের দৈর্ঘ্য পূর্বাহ্নরূপ ছায়াপথের অপর পার্শ্ব পর্যন্ত স্পষ্ট দেখা গিয়াছে। পৃথিবীর উভয় দিকেই পুচ্ছের বিকাশ দেখিয়া মনে হয় ঐ সময়ে আমাদের আশ্রয়ভূতা মাতা বহুক্ষরা, সহচর চন্দ্রকে সঙ্গে লইয়া ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিয়াছিলেন, এবং পুচ্ছের মধ্যে প্রবেশ হইতে নির্গমন কাল কিঞ্চিদধিক ৪৮ ঘণ্টা হইবে। ১৯-এ মে, (নিভিল তারিখ) আজ সমস্ত দিবাভাগই আকাশ যেন মুহূ কুয়াশায় আবৃত, সৌরতাপ মন্দীভূত বোধ হইয়াছে। অপরাহ্ন ২টার পর হইতে সন্ধ্যা পর্যন্ত আকাশে সূর্যের নিকট হইতে পূর্বগগনের দিকে বেশি ও পশ্চিম গগনের দিকে কম কুয়াশার ভাষ লঘু সূক্ষ্মরেখা বিস্তার দেখা গিয়াছে, উহাই কি ধূমকেতুর পুচ্ছ? কে জানে! জগদানন্দ রায় মহাশয় লিখিয়াছেন, “আজ ধূমকেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া পৃথিবীর গমন অনিবার্য, এবং পৃথিবী কেতুর পুচ্ছের মধ্য দিয়া গমন করিয়াছে ইহা ঠিক, যেহেতু আজ সূর্যের উদয়াস্তের কিছু বৈলক্ষণ্য দেখিয়াছি, সূর্যের অকর্ণমা মোটেই ছিল না, সূর্য যেন সাদা হইয়া উদ্ভিত ও অন্তগত হইয়াছে।”

আমাদের অসুস্থমান ঠিক কিনা সন্দেহ থাকায় বড় বড় মানমন্দিরের অধ্যক্ষ-গণের পর্যবেক্ষণের ফল জানিবার প্রতীক্ষায় ছিলাম। দুইজন নক্ষত্রবিদের পর্যবেক্ষণের ফল পূর্বে উল্লেখ করা হইয়াছে। মিঃ এভারশেড ২০-এ মে শেষ-রাত্রে আকাশ যোচ্ছন্ন থাকায় পর্যবেক্ষণের সুযোগ পান নাই, কিন্তু ২১-এ মে যখন কলম্বো হইতে দূরে সমুদ্রে ছিলেন তখন শেষ-রাত্রে ৪ই টার সময়ে পূর্বগগনে বিস্ত্র পুচ্ছ ধূমকেতুর পুচ্ছ দেখিয়াছিলেন। তিনি লিখিয়াছেন, “১৮ই মে-র পুচ্ছ যেমন দেখিয়াছিলাম আজও ঠিক তেমনই, কিন্তু বেশি লঘু দেখিলাম, উহা পক্ষিরাজ রাশির চতুরশ্রের (α, β, γ Pegasi এবং α Andromedae তারা চতুষ্টয়ে চতুরশ্র বিরচিত) মধ্য দিয়া বিস্ত্র ছিল, চতুরশ্রটি পুচ্ছের মুহূ আলোকে আলোকিত হইয়াছিল। পুচ্ছ ছায়াপথ পর্যন্ত স্পষ্ট দেখা যাইতেছিল। পক্ষিরাজ রাশির এপ মাইনল (ε Pegasi) তারা পুচ্ছের ঠিক মাঝে ও গুরুড়

রাশির খিটা (θ Aquilae) তারা পুচ্ছের দক্ষিণপ্রান্তে বিদ্যমান ছিল।  
উভার পূর্বে ইহাই আমার শেষ পর্যবেক্ষণ। ইহা বিশেষ উল্লেখযোগ্য যে,  
ধূমকেতুর মৃণ্ড যখন সূর্যকে অতিক্রম করিয়া পশ্চিম গগনে চলিয়া গিয়াছে  
তখনও দুই দিন পর্যন্ত ক্ষীণ আলোকরেখার আয় পুচ্ছ পূর্ব গগনে দেখা  
গিয়াছিল। ১৮ই মে পুচ্ছ পৃথিবীর দিকে নিশ্চয়ই দ্রুত অগ্রসর হইতেছিল এবং  
অত্যন্ত সম্প্রসারিত হইয়া পৃথিবীকে আবৃত করায় অদৃশ্য হইয়া পড়িয়াছিল।”

মি: আর. টি. এ. ইনেন্স বলিয়াছেন, “আমাদের পৃথিবী ধূমকেতুর পুচ্ছ  
প্রবেশ করিয়াছিল বটে, কিন্তু পৃথিবীর চৌম্বক বিকর্ষণের প্রভাবে পুচ্ছ  
আমাদের বায়ুমণ্ডল স্পর্শ করে নাই, বিধাবিভক্ত হইয়া পৃথিবীর উভয় পার্শ্বে  
দূরে পরিচালিত হইয়া তাহার গমনপথ মূল করিয়া  
মি: আর. টি. এ. দিয়াছিল। কেবল মাত্র সূর্যেরই-যে বিকর্ষণ শক্তি আছে।  
ইনেন্সের অভিমত এবং ঐ শক্তি বলে ধূমকেতুর পুচ্ছ দূরে চালিত হয় তাহা।  
নহে, সূর্যের আয় অগ্নিগ্রহেরও বৈদ্যুতিক বিকর্ষণ শক্তি আছে।”

পৃথিবী যদি পুচ্ছ প্রবেশ করিয়া থাকে, তাহা হইলে আমরা এই বুঝি যে,  
পুচ্ছের যে-অংশ পৃথিবীর উভয় দিকে বহু দূরে, পৃথিবীর ছায়ার বাহিরে, সূর্য-  
লোকে প্রতিফলিত হইয়াছিল, তাহাই সূর্যোদয়ের পূর্বে পূর্ব গগনে ও সূর্যাস্তের  
পরে পশ্চিম গগনে দেখা গিয়াছিল। যে অংশ ভূপৃষ্ঠে লম্বিত  
লেকের অভিমত ছিল তাহা সূর্যের কিরণে স্পষ্ট দেখা না গেলেও সমস্ত দিন  
কুয়াশার আয় প্রতীয়মান হইয়াছিল এবং পৃথিবীর বিপরীত দিকের অংশ  
রাত্রিকালে ভূচ্ছায়ার মধ্যে থাকায় দেখিতে পাওয়া যায় নাই। অবশ্য পুচ্ছের  
ঐ প্রকার অবস্থান পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের বাহিরে ছিল।

২১-এ মে, ৭ই জ্যৈষ্ঠ শনিবার সমুদ্র ধূমকেতু পশ্চিম গগনে, সূর্যের পূর্বদিকে  
অনেক দূরে চলিয়া গিয়াছিল এবং পুচ্ছও সন্ধ্যাকালে পশ্চিম গগনে ক্রমশই  
স্পষ্টতর হইতেছিল। ঐদিন মিথুন (Gemini) রাশির প্রথমার্ধে, আর্দ্রা-  
নক্ষত্রে ধূমকেতু দেখা যায়। ২৪-এ মে, ১১ই জ্যৈষ্ঠ বুধবার হ্রদসর্প (Hydra)  
রাশিস্থ, (হিন্দু জ্যোতিষের কর্কট রাশিস্থ)। অশ্লেষা  
উপগ্রহণের পরে নক্ষত্রের যোগ তারা বাহুরিকর (ε Hydrae) নামাক্ত  
ধূমকেতুর দ্রুতগতির উত্তরে দেখা যায়। ইহাতে বুঝা যাইতেছে যে, উপগ্রহণের  
কারণ পর হইতেই ধূমকেতু অত্যন্ত দ্রুত গমন করিতেছে। ২৪-এ

এপ্রিল প্রথম দর্শনের পরে মীন (Pisces) ও মেঘ (Aries) রাশি অতিক্রম  
করিতে উভার একমাস সময় লাগে। আর উপগ্রহণের পরে ৬ দিনে বুধ  
(Taurus), মিথুন (Gemini) ও কর্কট (Cancer) এই তিনটি রাশি  
অতিক্রম করে। তাই বলিয়া প্রকৃতপক্ষে যে ধূমকেতু সূর্যের নিকটতম  
স্থানের গতি অপেক্ষা দ্রুত চলিতেছে তাহা নহে। উপগ্রহণের পূর্বে ধূমকেতু ও

পৃথিবী পরস্পরের অভিমুখে আসিতেছিল বলিয়া উহার গতি মন্দ এবং উপগ্রহণের পরে পরস্পর বিপরীত দিকে গতি ক্রমে দূরে চলিয়া যাইতেছিল বলিয়া উহার দ্রুত গমন দেখা গিয়াছে। ৩১-এ মে, ১৭ই জ্যৈষ্ঠ মঙ্গলবার ধূমকেতু মধ্য নক্ষত্রে দেখা যায়, আকারে খুব ছোট হইয়া গিয়াছে।

৪ঠা জুন, ২১-এ জ্যৈষ্ঠ শনিবার কৃষ্ণ দ্বাদশী, হালীর ধূমকেতু ষষ্ঠাংশ রাশির ১ম (α Sextantis) তারা হইতে সামান্য একটু দৈশান কোণের দিকে ছিল, আকারে আরও ছোট হইয়া গিয়াছে। ৭ই জুন, ২৪-এ জ্যৈষ্ঠ মঙ্গলবার ধূমকেতু ষষ্ঠাংশ রাশির ১ম (α Sextantis) তারার সমন্বতপাতে কিছু পূর্বে দেখা গেল, ঐ স্থান ঠিক বিয়ু ব রেখার উপরে। ১৮ই জুন, ৪ঠা আষাঢ় শনিবার শুক্লা একাদশী জ্যোৎস্নার জন্ম শুধুচক্ষে দেখিতে পাওয়া যায় নাই, বাইনোকুলারে বেশ ভাল দেখা গিয়াছিল।

হালীর ধূমকেতুর  
বিদায় গ্রহণ

২৪-এ জুন, ১০ই আষাঢ় শুক্রবার কৃষ্ণ দ্বিতীয়া ধূমকেতু অতি ক্ষুদ্র আকারে ষষ্ঠাংশ (Sextant) রাশির প্রান্তভাগে দেখা যায়। ২৬-এ জুন, ১২ই আষাঢ় রবিবার সন্ধ্যার পরে হালীর ধূমকেতু অত্যন্ত ক্ষীণ জ্যোতি, ৬ষ্ঠ শ্রেণীর তারার ত্রায় শুধুচক্ষে দেখা যায়, বাইনোকুলারে অতি ক্ষুদ্র পুচ্ছ দেখা যাইতেছিল। শুধুচক্ষে উহাকে ধূমকেতু বলিয়া চেনা সম্ভব ছিল না, একটু সাদা দাগ বা অতি ক্ষুদ্র নীহারিকার ত্রায় প্রতীয়মান হইতেছিল। ঐ সময়ে ধূমকেতু বিয়ু ব রেখার দক্ষিণে ষষ্ঠাংশ রাশি অতিক্রম করিয়া, সিংহ রাশির দক্ষিণ পূর্ব প্রান্ত দিয়া গমন করিতেছিল, গতিও মন্দ হইয়া পড়িয়াছিল। বলা বাহুল্য এই সময়ে ধূমকেতু উপরগগনে, উচ্চস্থানের দিকে, দূর হইতে দূরে চলিয়া যাইতেছিল। ৬ই জুলাই, ২২-এ আষাঢ় বুধবার অমাবস্তা, ধূমকেতু বাইনোকুলারে দেখিলাম, সিংহ (Leo) রাশির দক্ষিণ-পূর্ব প্রান্তে আসিয়া পৌছিয়াছে।

৮ই জুলাই, ২৪-এ আষাঢ় শুক্রবার আজও আমরা হালীর ধূমকেতুকে ক্রান্ত (Crater) রাশিতে বাইনোকুলারে দেখিয়া শেষ বিদায় অভিনন্দন জ্ঞাপন করিলাম। ইহার পরে শুক্লপক্ষ বিদায় ও আকাশ মেঘচ্ছন্ন থাকায় আর দেখিবার সুযোগ হয় নাই। অতঃপর হালীর ধূমকেতু লোকের দৃষ্টিপথ বহির্ভূত হইয়া, তাহার স্বদীর্ঘ পথ পরিভ্রমণের জন্ম আমাদের নিকট হইতে বিদায় গ্রহণ করিল। আমরা আর এ জীবনে উহাকে দেখিব না। ৭৬ বৎসর পরে, ১৯৮৬ খ্রীষ্টাব্দের ফেব্রুয়ারি মাসে, আমাদের বংশধরগণের নয়নপথে হয় তো আর এক বিভীষিকাময়ী মূর্তিতে আবির্ভূত হইয়া আতঙ্কের সঞ্চার করিবে।

“বিশ্বের বিষয় তুমি চলে যাবে না জানি কোথায় ;

এ জন্মে তোমার মনে দেখা আর নাহি হবে হয় !”

প্রবাসী, জ্যৈষ্ঠ ১৩১৭ সাল।

## পরিশিষ্ট

### (প্রথম সংস্করণ)

এই পুস্তকের ৪২ পৃষ্ঠায় উইলিয়াম রীড বলিয়াছেন, “.....আমার মনে হয় পৃথিবীতেও কোন দিন একটি বড় ধুমকেতুর উদ্ধা আসিয়া পড়িয়া থাকিতে পারে।” তাঁহার কথা উপলক্ষ করিয়া অধুনা পৃথিবীর নানাস্থানে উদ্ধাপাতের ফলে উৎপন্ন খাতের সন্ধান করা হইতেছে।

কয়েক বৎসর পূর্বে ক্যানাডার রাজকীয় বিমানবহর-কর্তৃক গৃহীত কুইবেক উপবিভাগের উত্তর প্রদেশের এক কটো-চিহ্নে হডসন ও আনগাভা উপসাগরের মধ্যবর্তী উত্তর ক্ষেত্রে একটি বিশাল জলাশয় দেখিতে পাওয়া যায়। এ পর্যন্ত ভূতত্ত্বের দিক দিয়া ঐ খাতটি সম্বন্ধে কোন গবেষণা হয় নাই। রয়েল অ্যাস্ট্রনমিকেল সোসাইটির ১৯৫০ খ্রীস্টাব্দের সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসের জর্নালে অর্টোরিওর ভূতত্ত্ব ও খনিজ বিজ্ঞানের রাজকীয় প্রদর্শনাগারের অধ্যক্ষ ডঃ ভি. বি. মীন তাঁহাদের গবেষণার বিষয়ে এক প্রবন্ধ লেখেন, তাহাতে তিনি বলিয়াছেন যে, আগ্নেয় বা তুষার-ঘটিত কারণে এই প্রকার খাত উৎপন্ন হইতে পারে না।

ঐ স্থানে চূষকবিধির ব্যতিক্রম লক্ষ করিয়া প্রমাণ পাওয়া গিয়াছে যে, কোন এক অতীত যুগে, উত্তর আমেরিকার তুন্ড্রা অঞ্চলে (উপমেরু প্রদেশে) একটি বৃহৎ উদ্ধাপাতের ফলে ঐ ভিষাকৃতি খাতটি উৎপন্ন হইয়া থাকিবে। তিনি বলিয়াছেন ১৯৫১ খ্রীস্টাব্দের জুলাই এবং আগস্ট মাসে প্রদর্শনাগারের জাতীয় ভৌগোলিক সমিতি ঐ খাতটি পরিদর্শনে গমন করেন। তাঁহারা তিন সপ্তাহ কাল ঐ স্থানের ভূমির উপরে খনি ও চৌষক নির্দেশক যন্ত্র পরিচালনা করিয়া বিশেষ কোন ফল পান নাই। অবশেষে ফিরিয়া আসিবার দুইদিন পূর্বে খাতের পূর্ব প্রান্তের আবেষ্টনীর ধারে চৌষক ব্যতিক্রম ধরা পড়ে। তাহাতে তাঁহারা সিদ্ধান্ত করেন যে, ভূনিম্নস্থ কোন বৃহৎ ধাতব পদার্থ হইতে ঐ ব্যতিক্রম ঘটিতেছে। ঐ ধাতব পদার্থ কোন উদ্ধার লৌহ মিশ্রিত অবশেষ হইবে, নতুবা সাধারণ ভূমিতলে ঐ প্রকার ব্যতিক্রম সম্ভব নহে।

ডঃ মীন ঐ খাতের নাম দিয়াছেন ‘চাব্ব আগ্নেয় গিরিমুখ’ (Chubb Crater)। উহার অবস্থান অক্ষাংশ ৬১° ১৭' উত্তর এবং দ্রাঘিমাংশ ৭৩° ৪০' পশ্চিম। উহার মুখের ব্যাস ২ মাইল। স্বল্পস্থায়ী গ্রীষ্মকালেও খাতটি বরফে ঢাকা থাকে। তথাপি ১৯৫১ খ্রীস্টাব্দের গ্রীষ্মকালে মানরজ্জু দ্বারা প্রমাণ পাওয়া গিয়াছে যে, খাতটি ৮৫০ ফুট গভীর এবং ক্যানাডার অত্যন্তম সর্বাধিক গভীর হ্রদ। খাতের পৃষ্ঠদেশ হইতে উত্তর-পূর্বদিকে তাহার মুখের বেষ্টনী ৫০০ ফুট উচ্চ ও ৩৫° ক্রমনিম্ন বা ঢালু। স্বতরাং উহার মোট গভীরতা ১৩৫০ ফুট। মুখের বেষ্টনীর অগ্রাঙ্গ অংশ ৩০০ ফুট উচ্চ, বহির্ভাগের ক্রমনিম্নতা গড়ে ২৫° অংশ কিন্তু শৃঙ্গের উপরিভাগ প্রশস্ত ও কিঞ্চিৎ



বক্র। কতিপয় ফাটল মুখের আবেষ্টনী ভেদ করিয়া কিরণরেখার ত্রায় চতুর্দিকে বিস্তৃত রহিয়াছে। ঐ ফাটলের কোন কোনটি ২০০ ফুট গভীর। আশে-পাশে ক্ষুটিকবৎ বহু প্রস্তরখণ্ড ছড়ান আছে, তাহা দেখিয়া তাঁহারা অহুমান করেন যে, ঐগুলি উৎকার অবশেষ। খাতের মুখের নিকট কোন প্রকার ভূবার-ঘটিত পদার্থ বিদ্যমান না থাকায় খাতটি যে অতি প্রাচীন তাহাতে কোন সন্দেহ নাই। ডঃ মীন মনে করেন উহা ৩০০০ হইতে ১৫০০০ বৎসর পূর্বের খাত। আমাদের মনে হয়, ঐ খাত যদি সত্যি উদ্ভাপাতের ফলে উৎপন্ন হইয়া থাকে তবে পৃথিবীর অবস্থা যখন কর্মময় অথবা তদপেক্ষাও কোমল ছিল, উদ্ভাটি সেই সময়ে পড়িতে পারে, নতুবা ৩০০০ হইতে ১৫০০০ বৎসর পূর্বে পৃথিবীর অবস্থা যথেষ্ট কঠিন হইয়াছিল, তখন উদ্ভাপাতের ফলে ঐরূপ গভীর খাত উৎপন্ন হওয়া সম্ভব নহে।

পূর্বোক্ত প্রমাণ সকল যদি সত্য হয় তবে 'এরিজোনা' খাতের উৎপত্তিও উদ্ভাপাতের ফলে হইয়াছে' তাহা প্রমাণিত হয়। 'এরিজোনা' খাতের মুখের ব্যাস ৪১৫০ ফুট ও ৫৭৫ ফুট গভীর। সুতরাং সকল দিকের পরিমাণে 'চাব' খাতের ঘিওণেরও অধিক বড়। পশ্চিম অস্ট্রেলিয়ার উল্ফ ক্রীকের নিকট এই শ্রেণীর আর একটি খাত ১২৪৭ খ্রীষ্টাব্দে আবিষ্কৃত হইয়াছিল। উহার মুখের ব্যাস ২৭০০ ফুট ও গভীরতা ২০০ ফুট। ১২৪২ খ্রীষ্টাব্দে উহার নিকটবর্তী প্রদেশে উদ্ভাবশেষ পাওয়া যায়, তাহাতে ঐ খাতটিকেও উদ্ভাপাতের ফলে উৎপন্ন মনে করা হইতেছে।

ক্যানাডার খনি ও কলা বিভাগের বৈজ্ঞানিকগণ পূর্বোক্ত খাত হইতেও বৃহত্তর একটি খাতের সন্ধান দিয়াছেন। ঐ খাতটি অন্টেরিও ব্রেন্ট নামক স্থানের ৪ মাইল উত্তরে গ্যালগকিন প্রভিন্সিয়াল পার্কে অবস্থিত। ক্যানাডার জিওলজিকেল সার্ভের এরোগেন হইতে গৃহীত ফটোগ্রাফ হইতে উহা আবিষ্কৃত হইয়াছে। এই খাতটির উৎপত্তির কারণ বাহাই হউক না কেন উহা যে অতীব পুরাতন এবং ভূবার যুগের পূর্বতন কালে উৎপন্ন তাহা ডোমিনিয়ন মানমন্দিরের ডঃ পিটার এম. মিলম্যান তাঁহার সহকর্মিগণ সহ ঐ প্রদেশের অবস্থা পর্যবেক্ষণ করিয়া প্রকাশ করিয়াছেন।

মেনিটোবার মিডার ব্রুদের চাবিপার্শ্বে ভূবার যুগের উপলব্ধিও সকল বিক্ষিপ্ত, এবং খাত মুখের মৌলিক গোলকের বিশেষ পরিবর্তন দেখিয়া উহার উৎপত্তির কারণ স্থির করা দুঃসাধ্য। জিওগ্রাফিক্যাল সার্ভের ডঃ এইচ. এম. এ. রাইস লিঙ্কাস্ত করিয়াছেন যে, উহা আগ্নেয় নহে। পরন্তু খাতের মৌলিক গোলাকার মুখের এত রূপান্তর হইয়াছে যে, তাহার উৎপত্তির কারণ নির্ণয় করা সহজ নহে। তবে একটি বৃহৎ উদ্ভাপাতের ফলে উহার উৎপত্তি অসম্ভব নাও হইতে পারে। বর্তমানে উহার স্বপক্ষে বা বিপক্ষে কোন প্রমাণ নাই, এ সম্বন্ধে এখনও গবেষণার প্রয়োজন আছে।

[হারভার্ড মানমন্দিরস্থ স্কাই পারিশিং কর্পোরেশন-কর্তৃক প্রকাশিত ১৯৫১ খ্রীষ্টাব্দের নভেম্বর মাসের 'স্কাই এণ্ড টেলিস্কোপ' মাসিক পত্রিকা হইতে অনূদিত।]



## রাধাগোবিন্দ শ্রসঙ্গে এম. কে. ভেইনু বাপু

[রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে আধুনিক জ্যোতির্বিজ্ঞান গবেষণায় ভারতের শ্রেষ্ঠ বিজ্ঞানী এম. কে. ভেইনু বাপুর শ্রদ্ধাঞ্জলি—লিখেছেন ডঃ জগদীশচন্দ্র ভট্টাচার্য, ডিরেক্টর, ইণ্ডিয়ান ইনস্টিটিউট অব অ্যাস্ট্রোফিজিক্স, ব্যাঙ্গালোর]

বিজ্ঞানীমহলে স্বর্গীয় রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের নাম খুব পরিচিত না হলেও, নক্ষত্রবিজ্ঞানে তাঁর দান অতুলনীয়। রাধাগোবিন্দ চন্দ্র কোনও বড় মানমন্দিরের সঙ্গে যুক্ত ছিলেন না, বড় টেলিস্কোপ এবং অতি আধুনিক যন্ত্রপাতির ব্যবহারের সুযোগ তিনি পান নি। তাঁর ছোট তিন ইঞ্চি ব্যাসের দূরবীণ দিয়ে রাতের পর রাত পরিবর্তনশীল নক্ষত্রগুলির (Variable Stars) স্বরূপ তিনি লিপিবদ্ধ করতেন, এবং সংগৃহীত তথ্যগুলি বিশ্বের জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের কাছে পাঠাতেন। তাঁর পাঠানো ম্যাপগুলি এতই উচ্চমানের ছিল যে, আমেরিকার এক নক্ষত্রবিজ্ঞানী সংস্থা (AAVSO : American Association of Variable Star Observers) চাঁদা তুলে তাঁর কাজের সুবিধার জন্য একটি ছ'ইঞ্চি ব্যাসের টেলিস্কোপ তাঁকে উপহার দিয়েছিলেন। রাধাগোবিন্দ সেইটির উপযুক্ত ব্যবহার করে বহু পরিবর্তনশীল নক্ষত্রের স্বরূপ নির্ধারণ করেছিলেন।

জীবনের অতি পরিণত বয়স পর্যন্ত তিনি তাঁর সাধনা চালিয়েছিলেন। শেষে একটি চিঠিতে তিনি আমেরিকার সংস্থাটিকে জানান যে, তাঁর সামর্থ্য কমে আসছে, এবং তাঁদের পাঠানো যন্ত্রটির সদ্যবহার আর বেশিদিন তাঁর পক্ষে করা সম্ভব হবে না। প্রকৃত বিজ্ঞানপ্রেমীর আদর্শ নিয়ে তিনি চাইলেন যেন যন্ত্রটি কোনও তরুণ বিজ্ঞানীর হাতে তুলে দেওয়া হয়, যে তাঁর আরক কাজগুলি চালিয়ে যেতে পারবে। বিদেশী সংস্থাটি তাঁর মনোভাব বুঝতে পেরে টেলিস্কোপটি হায়দ্রাবাদের এক তরুণ জ্যোতির্বিজ্ঞানীর হাতে দেওয়ার প্রস্তাবটি অমুমোদন করেন।

সেদিনের সেই তরুণ বিজ্ঞানী হচ্ছেন এম. কে. ভেইনু বাপু (M. K. Vainu Bappu), যিনি পরে বর্তমান ভারতের সবচেয়ে বড় জ্যোতির্বিজ্ঞানীর সম্মান পেয়েছিলেন।.....ভেইনু বাপু এই টেলিস্কোপটিকে বরাবর অতি শ্রদ্ধার চোখে দেখতেন, এবং আমরা একাধিকবার তাঁকে এটির ইতিহাস বলতে শুনেছি। যে তরুণ বিজ্ঞানীরা কোদাইকানাল বা কাভালুরের মানমন্দিরে বিজ্ঞান সাধনার মানসে যোগদান করতেন, ভেইনু বাপু এই টেলিস্কোপটি তাঁদের হাতে তুলে দিয়ে শ্রীযুক্ত চন্দ্রের আদর্শ অনুসরণ করতে উপদেশ দিতেন। তরুণ বিজ্ঞানীদের নিরীক্ষণ কাজের হাতেখড়ি এই ঐতিহাসিক যন্ত্র দিয়েই হত।

রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের আদর্শ স্মরণ করে ভেইলু বাপু চেয়েছিলেন টেলিস্কোপটিকে আর কোনও তরুণ জ্যোতির্বিজ্ঞানপ্রেমীর হাতে তুলে দিতে ; কিন্তু দেশের পরিবর্তিত পরিস্থিতিতে তিনি অন্তরূপ পরিকল্পনা করেন ।... তাঁর পরিকল্পনায় যন্ত্রটি কেন্দ্রীয় সরকারের প্রধান জ্যোতির্বিজ্ঞান প্রতিষ্ঠানটি—ভারতীয় তারাত্তোতীকী সংস্থান—দেখাওনা করবে, কিন্তু এইটি পুরোপুরি ভারতের কিশোর ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য উদ্দিষ্ট থাকবে । ভারতের যে-কোনও বিদ্যালয়ের ছাত্রছাত্রী আকাশ সম্বন্ধে তাদের জ্ঞানের সীমানা বাড়াবার ইচ্ছায় এটির ব্যবহার করতে পারবে ।

ভেইলু বাপু তাঁর পরিকল্পনাটির বাস্তব রূপ দিয়ে যেতে পারেন নি ; তার আগেই ১৯৮২ খ্রীস্টাব্দের ১২-এ আগস্ট মিউনিকের এক হাসপাতালে মাত্র পঞ্চাশ বছর বয়সে তিনি পরলোক গমন করেন । কিন্তু তাঁর হাতে গড়া সংস্থাটি তাঁর ইচ্ছা পূর্ণ করেছে । ১৯৮৪ খ্রীঃ ১০ই আগস্ট একটি নিরাড়ম্বর অলুষ্ঠানে এই টেলিস্কোপটি কাভালুর মানমন্দিরের প্রাঙ্গণে একটি বিশেষ আবাসগৃহে ভারতের ভবিষ্যৎ বিজ্ঞানীদের উদ্দেশ্যে সমর্পিত হয়েছে । যে-নিষ্ঠা ও একাগ্র সাধনা রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের চরিত্রে প্রকাশ পেয়েছিল, এবং যার দ্বারা তিনি অতি প্রতিকূল পরিবেশেও উচ্চমানের বৈজ্ঞানিক গবেষণা চালিয়ে যেতে পেরেছিলেন, তার সামান্য অংশটুকুও যদি কিশোর মনে সঞ্চারিত হয়, তবে আমাদের প্রচেষ্টা সার্থক মনে করব ।

জি

---

[ ইণ্ডিয়ান ইনস্টিটিউট অব অ্যাড্‌ভান্সড স্টাডিজ, ব্যাঙ্গালোর-এর ডিরেক্টর, ডঃ জগদীশচন্দ্র ভট্টাচার্য, তাঁর ২৩/২/৮৪ তারিখে অধ্যাপক রণতোষ চক্রবর্তীকে রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে লিখিত পত্র । ]

## রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের সংক্ষিপ্ত জীবনী

বিশ্ববিদ্যালয়ের কোন ডিগ্রী, বড় গবেষণাগার বা আর্থিক সচ্ছলতার অভাবে শুধুমাত্র নিষ্ঠা, অধ্যবসায় ও অহুসন্ধিৎসা দিয়ে উঁচু মানের বিজ্ঞানচর্চা যে সম্ভব—এরই একটি দৃষ্টান্ত পাওয়া যায় আমাদের দেশের একজন বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের জীবনে। রাধাগোবিন্দ চন্দ্র—এই নাম আমাদের দেশে সুপরিচিত না হলেও একসময় জ্যোতির্বিজ্ঞানে তাঁর গবেষণার বিষয় ইউরোপ আমেরিকার জ্যোতির্বিজ্ঞান সংস্থা থেকে নিয়মিত প্রকাশিত হত।

রাধাগোবিন্দ চন্দ্র বর্তমান বাংলাদেশের যশোর জেলার বগচর গ্রামে ১৮৭৮ খ্রিস্টাব্দে জন্মগ্রহণ করেন। বিদ্যালয়ের গতানুগতিক পড়াশুনায় তাঁর তেমন মনযোগ ছিল না, যার ফলে তৎকালীন এন্ট্রান্স পরীক্ষার বাধাও তিনি অতিক্রম করতে সক্ষম হন নি। তবে নানা ধরনের বই পড়ায় বালক রাধাগোবিন্দর উৎসাহের অভাব ছিল না—সেই থেকেই ছাত্র রাধাগোবিন্দ আকাশের জ্যোতিষ্ক চর্চায় মেতে ওঠেন। ১৯১০ খ্রিস্টাব্দে হালীর ধুমকেতু সম্পর্কে সাধারণ একটি বাইনোকুলার দিয়ে প্রত্যক্ষ করে একাধিক বৈজ্ঞানিক প্রবন্ধ লিখেছিলেন। বস্তুত, তাঁর এই প্রবন্ধ পড়ে শান্তিনিকেতনের বিশিষ্ট শিক্ষাবিদ জগদানন্দ রায় রাধাগোবিন্দ চন্দ্রকে একটি টেলিস্কোপ সংগ্রহ করতে পরামর্শ দেন। রাধাগোবিন্দ চন্দ্র লণ্ডন থেকে তিন ইঞ্চি ব্যাসের একটি টেলিস্কোপ সংগ্রহ করেন এবং তাঁর পূর্ববেক্ষণ বিষয় ইউরোপ, আমেরিকার বিজ্ঞানীদের নিকট পাঠাতে লাগলেন। ১৯১৮ খ্রিস্টাব্দের ৭ই জুন অ্যাকুইলা নক্ষত্রমণ্ডলীতে একটি নতুন তারার সন্ধান শুধু ভারতবর্ষেই নয়, সমগ্র এশিয়া ভূখণ্ডে তিনিই প্রথম প্রত্যক্ষ করেছিলেন। নামান্তর তিন ইঞ্চি টেলিস্কোপ-সাহায্যে রাধাগোবিন্দ জ্যোতির্বিজ্ঞানের নানা জটিল বিষয় যেমন, জ্যোতিষ্কের গ্রহণ, উজ্জ্বা, নোভা, নীহারিকা, ভ্যারিয়েবল স্টার বা বহুরূপ তারা প্রভৃতি বিষয় নিয়ে সারা জীবন ধরে গবেষণা করেছিলেন, যদিও তিনি পেশায় ছিলেন নামান্তর কেরানী—যশোর কালেক্টরেট অফিসের পোস্তদার।

রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের পুরনো নথিপত্র থেকে দেখা যায় যে, জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে তাঁর নানা গবেষণালব্ধ তথ্য সে যুগের British Astronomical Association, Harvard College Observatory, American Association of Variable Star Observers (AAVSO), ফ্রান্সের লিয়ঁ মানমন্দির, প্রভৃতি বিশ্বের প্রথম সারির জ্যোতির্বিজ্ঞান পত্র-পত্রিকায় নিয়মিত স্থান পেত। বিদেশী বিজ্ঞানিগণ রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের গবেষণা বিষয়কে কিরূপ গুরুত্ব দিতেন, এরই প্রমাণ পাওয়া যায় হালে AAVSO সংস্থার ডিরেক্টরের লেখা একটি পত্রাংশ থেকে : “His ( Mr. Chandra ) reports forms fill two huge folders in our permanent files.....Mr. Chandra



was a very valued member of the AAVSO" ( ৩১-এ জুলাই, ১৯৮৪ তারিখে লেখককে লেখা পত্র ) ।

এই প্রসঙ্গে বলা যায় যে, রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের উন্নত মানের গবেষণার সাহায্যার্থেই হার্ভার্ড মানমন্দির কর্তৃপক্ষ ১৯২৬ খ্রীষ্টাব্দে স্বদূর আমেরিকা থেকে ছয় ইঞ্চি ব্যাসের একটি শক্তিশালী টেলিস্কোপ যশোরের পল্লীতে পাঠিয়েছিলেন। এছাড়া তৎকালীন ফ্রান্স সরকার ১৯২৮ খ্রীষ্টাব্দে রাধাগোবিন্দ চন্দ্রকে অত্যন্ত সম্মানসূচক Officer d' Academic Republique Francaise (OARF)- এই উপাধি সেই সঙ্গে একটি পদক প্রদান করে তাঁকে সম্মানিত করেন। জীবনের বড় অংশ জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ের ভারিয়েবল স্টার সম্পর্কে গবেষণার স্বীকৃতি হিসাবে ১৯৫০ খ্রীষ্টাব্দে ১২ই ডিসেম্বর তারিখে হার্ভার্ড জ্যোতির্বিজ্ঞান সংস্থা থেকে রাধাগোবিন্দ চন্দ্রকে লিখিত একটি পত্রের অংশ—“The American Association of Variable Star Observers, with headquarter at Harvard Observatory is honoured to salute you as one of the important contributors from abroad.”

শুধু বিদেশেই নয়, স্বদেশের বিশিষ্ট বিজ্ঞানীদের কাছে তিনি সুপরিচিত। Indian Institute of Astrophysics-এর বর্তমান ডিরেক্টর অধ্যাপক জগদীশচন্দ্র ভট্টাচার্যের ভাষায়, “Sri Chandra was well-known among the Astronomers for his valuable contributions of variable stars observations.”

এসব ছাড়া আমাদের দেশে পঞ্জিকা সংস্কার আন্দোলনের সঙ্গেও রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের নাম বিশেষভাবে স্মরণীয় হয়ে থাকার যোগ্য। পুরনো পঞ্জিকার নানা ভুল-ত্রুটিগুলিকে তাঁর নিজস্ব গবেষণালব্ধ তথ্য দিয়ে সংশোধন করে সে যুগের নানা পত্র-পত্রিকায় তিনি একাধিক প্রবন্ধ প্রকাশিত করেছিলেন, এবং তাঁর লেখা সে যুগে যথেষ্ট আলোড়ন সৃষ্টি করেছিল। এ বিষয়ে মেঘনাদ সাহা, এন. সি. লাহিড়ী প্রমুখ ব্যক্তিবর্গের সঙ্গে রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের যথেষ্ট ঘনিষ্ঠতা ছিল—যদিও কালের প্রবাহে ও রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের যাবতীয় নথিপত্রের যথাযথ যত্নের অভাবে পঞ্জিকা সংস্কারে তাঁর ভূমিকা উদ্ধার করা খুবই কষ্টসাধ্য।

জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে তাঁর নানা লেখা বিভিন্ন পত্র-পত্রিকায় ছড়িয়ে ছিটিয়ে রয়েছে। এ ছাড়া জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে একাধিক পুস্তক পাণ্ডুলিপি আকারে রয়েছে। তাঁর জীবদ্দশায় ‘ধুমকেতু’ নামে একটি মাত্র বই প্রকাশিত হয়েছিল।

১৯৭৫ খ্রীষ্টাব্দের ৩রা এপ্রিল বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের মৃত্যু হয়। যে-কোন দেশের জ্ঞানপিপাসুদের কাছে রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের জীবন ক্রবতারার মতো।

Harvard College Observatory থেকে প্রাপ্ত Astronomy & Astrophysics Abstracts থেকে সংগৃহীত বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্রের গবেষণা-পত্রের কয়েকটির উল্লেখ নিচে দেওয়া হল :

JBAA 34 241 27	: R. G. Chandra.
JBAA 34 372-282	: R. G. Chandra.
JBAA 42 178	: R. G. Chandra.
JBAA 44 157	: R. G. Chandra.
JBAA 45 407	: Rahu—R. G. Chandra
Nature 107 694	: Search for Meteors from the Pons-Winnecke Radiant : R. G. Chandra.

Harvard College Observatory : Bulletin 712, 714, 717, 718, 797 etc.

Annual Report & Monthly report of the American Association of Variable Star Observers 1920 .....to 1954.

জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে সাধারণের জ্ঞান বাঙলায় বহু লেখার কয়েকটির উল্লেখ :

- ‘দেশ’ ২২-এ অক্টোবর, ১৯৩৮
- ‘দেশ’ ৩য় বর্ষ, ২৮ সংখ্যা, পৃ: ২২৭
- প্রবাসী ১৩২৫, প্রাবণ, পৃ: ৩২৯
- প্রবাসী ১৩৩৪, কার্তিক
- ‘জ্ঞান ও বিজ্ঞান’ পত্রিকায় প্রকাশিত :
  - ১৯৫২, জুন, পৃ: ৩৩২
  - ১৯৫৩, জাহ্নয়ারি, পৃ: ১৫
  - ১৯৫৪, ফেব্রুয়ারি, পৃ: ১০৩
  - ১৯৫৫, জুন, পৃ: ৩৩৭
  - ১৯৫৬ জাহ্নয়ারি, পৃ: ২৯
  - ১৯৫৭ এপ্রিল, পৃ: ২১৪

Indian Institute of Astrophysics-এর সৌজন্যে প্রাপ্ত।

- ফটো :
১. স্থানীয় ধূমকেতু, ১৯১০
  ২. ইকোয়া নাকি ধূমকেতু, ১৯৬৫
  ৩. বেনেট ধূমকেতু, ১৯৭০
  ৪. কোহটেক ধূমকেতু, ১৯৭৩



বিভিন্ন পত্র-পত্রিকায় রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে প্রকাশিত কয়েকটি লেখার তালিকা :

The Modern Review, June 1971. pp. 445-449.—A Village Astronomer :

- \* জ্ঞান ও বিজ্ঞান, জুলাই-আগস্ট, ১৯৮৪, পৃ: ২৪৭ : রাধাগোবিন্দ চন্দ্র—পল্লীনক্ষত্রবিদ ।
- \* আকাশবাণী, কলিকাতা, ২৬ জুন, ১৯৮৪ : জ্ঞান-বিজ্ঞানের আসরে রাধাগোবিন্দ চন্দ্র সম্পর্কে কথিকা ।
- \* আজকাল, ২৫ জুলাই, ১৯৮৪ : জ্যোতির্বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্র ।
- \* শারদীয়া বিজ্ঞানমেলা, সেপ্টেম্বর-অক্টোবর, ১৯৮৪, পৃ: ২৭ : বিশ্বত বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্র ।
- \* SCIENCE REPORTER, November 1984, P. 609 : Radha Gobindo Chandra—a little known astronomer of India.
- \* কিশোর জ্ঞান-বিজ্ঞান, জাহ্নবী ১৯৮৫, পৃ: ৩৭ : বিজ্ঞানী রাধাগোবিন্দ চন্দ্র ।
- \* বারাসাত সংস্কৃতি পরিষদ পত্রিকা, ফেব্রুয়ারি ১৯৮৫ : বারাসাতবাসী বিজ্ঞানী ।
- \* আনন্দবাজার পত্রিকা, ৭ এপ্রিল ১৯৮৫ : একটি দূরবীণ ও রাধাগোবিন্দ চন্দ্র ।